

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

Навчальні програми  
з позашкільної освіти  
еколого-натуралістичного напрямку:  
еколого-біологічний профіль

Київ – 2013

УДК 37.013.42 (075.8)  
ББК 28.0

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(Лист Міністерства освіти і науки України  
№ 1|11-10901 від 04.07.2013 р.)*

**Рецензенти:**

доктор педагогічних наук, професор,  
вчений секретар Відділення теорії та історії педагогіки НАПН України  
*Пустовіт Григорій Петрович*

директор Дитячого оздоровчо-екологічного центру Оболонського району  
м. Києва *Герасимова Альбіна Степанівна*

Навчальні програми з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку: еколого-біологічний профіль [збірник / за загальною редакцією доктора педагогічних наук В. В. Вербицького].— К.: «НЕНЦ», 2013. — 336 с.

*Відповідальний редактор — Петлицька В.П.*

У збірнику подані навчальні програми з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку: еколого-біологічний профіль.

Пропонований збірник стане в нагоді керівникам гуртків позашкільних навчальних закладів вчителям біології, екології, природознавства загальноосвітніх навчальних закладів.

## ПЕРЕДМОВА

Виклики та проблеми XXI століття обумовлюють оновлення змісту освіти. У зв'язку з цим актуальним є питання розроблення нових навчально-методичних матеріалів, що відповідають соціальному запиту, сприяють професійному самовизначенню, творчій самореалізації дітей та учнівської молоді.

Одним із основних завдань «Державної цільової соціальної програми розвитку позашкільної освіти на період до 2014 року» (Постанова Кабінету міністрів України №785 від 27.08.2010) є підвищення рівня навчального, навчально-методичного та науково-методичного забезпечення позашкільних навчальних закладів шляхом розроблення навчальних програм і навчально-методичних посібників для позашкільних навчальних закладів.

Збірник включає в себе навчальні програми з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку: еколого-біологічного профілю.

- Програми розроблені з урахуванням Державних стандартів початкової, базової і повної середньої освіти.

- Під час конструювання змісту програм враховано функції позашкільної освіти: освітню, виховну, творчу, компенсаційну, профорієнтаційну, інтеграцій, соціалізації, самореалізації.

- У змісті навчальних програм закладено вивчення фундаментальних засад як класичної біології, а саме біології рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів, біології людини, так і найновіших сфер вивчення живих систем: біохімії, молекулярної біології, генетики.

- Важливою особливістю зазначених програм є збільшення обсягу екологічної складової у змісті за рахунок посилення уваги до проблем біологічного різноманіття як цінності органічного світу, до ідей еволюції, гармонійного розвитку суспільства і природи, кількості лабораторних і практичних робіт з орієнтацією на активне самостійне пізнання природи, розвиток дослідницької культури, творчого потенціалу вихованців.

- Навчальні програми спрямовані на реалізацію цілей освіти в інтересах збалансованого розвитку, вони інтегровані за змістом, комплексні за видами діяльності.

Сподіваємося, що запропонований збірник стане в нагоді керівникам гуртків еколого-натуралістичного напрямку позашкільної освіти, вчителям біології, екології, природознавства та у забезпеченні якісного навчання, виховання, розвитку та соціалізації дітей і молоді.

**Вербицький В.В.**  
**директор Національного еколого-натуралістичного центру**  
**Міністерства освіти і науки України, доктор педагогічних наук**

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ РОСЛИННИКИ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Стратегія збалансованого розвитку аграрного сектору економіки України передбачає поповнення галузі висококваліфікованими фахівцями. Сучасні аграрні об'єднання потребують компетентних працівників, які б здійснювали виробництво конкурентоздатної продукції. Важлива роль у професійному самовизначенні учнів належить сільськогосподарському дослідництву.

Залученню учнів до дослідницької діяльності передбачає навчальна програма з позашкільної освіти «Юні рослинники», яка спрямована на екологонатуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на вихованців віком 11-15 років.

Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Новизна навчальної програми полягає в доповненні змісту програми «Юні рослинники» (2004 р.) питаннями дослідницької роботи, застосування сучасних технологій вирощування польових культур з метою одержання екологічно безпечної продукції.

Мета програми — створення умов для творчої самореалізації і професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з рослинництва, оволодіння технологіями вирощування польових культур.

Основні завдання:

- систематизувати базові знання;
- розширити і поглибити знання з біології, хімії, екології;
- надати знання з основ рослинництва;
- розвивати вміння та навички застосування теоретичних знань у практичній діяльності;
- сформувати навички вирощування польових культур;
- сформувати навички самостійного опрацювання наукової літератури;
- сформувати мотивацію до дослідницької роботи;
- розвивати творчі здібності;
- сформувати екологічне мислення;
- виховувати культуру праці;
- розвивати самостійність, відповідальність, підприємливість.

Навчальна програма передбачає два роки навчання:

1-й рік навчання — початковий рівень — 144 год. на рік, 4 год. на тиждень;

2-й рік навчання — основний рівень — 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

Передбачено також широке використання в навчальному процесі активних та інтерактивних форм проведення занять (ділових та ролевих ігор, розгляд ситуацій, комп'ютерні) в поєднанні з дослідницькою роботою.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльо-

тах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проекту або формування портфоліо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

### **Перший рік навчання, початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	-	2
2.	Основні галузі с/г виробництва	2	2	4
3.	Вирощування польових і овочевих культур	4	16	20
4.	Ґрунт і його родючість	2	6	8
5.	Сівозміни	2	4	6
6.	Живлення рослин. Добрива	2	6	8
7.	Провідні с/г культури	10	12	22
8.	Інтегрований захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників	8	10	18
9.	Основи дослідницької роботи	6	26	32
10.	Збирання і облік урожаю польових і овочевих культур	4	12	16
11.	Участь у масових заходах		6	6
12.	Підсумок		2	2
<b>Разом:</b>		<b>46</b>	<b>98</b>	<b>144</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (2 год.)

*Теоретична частина.* Ознайомлення учнів із роботою гуртка, з масовими натуралістичними заходами, в яких гуртківці братимуть участь. Проблеми охорони природи в нашій державі. Участь України у міжнародних організаціях по захисту навколишнього середовища.

### 2. Основні галузі сільськогосподарського виробництва (4 год.)

*Теоретична частина.* Основні галузі сільськогосподарського виробництва, їх значення у житті людини. Ознайомлення з основами рослинництва та з поняттям «технологія сільськогосподарського виробництва». Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва.

*Екскурсія* на виробничі об'єкти агрооб'єднань для ознайомлення з їхньою роботою. Зустріч зі спеціалістами виробництва.

### 3. Вирощування польових і овочевих культур (20 год.)

*Теоретична частина.* Ознайомлення з польовими і овочевими культурами, які ростуть на навчально-дослідній земельній ділянці.

Поняття про біологічну та господарсько-технічну стиглість продукції.

Способи і строки збирання врожаю польових та овочевих культур. Вплив своєчасного збирання на врожайність і якість товарної продукції та насіння.

Завдання і основні прийоми обробітку ґрунту. Агротехнічні вимоги до осіннього обробітку ґрунту та внесення добрив.

*Практична частина.* Техніка безпеки під час роботи на навчально-дослідних земельних ділянках із сільськогосподарським інвентарем та з окремими видами культур. Участь у зборі товарної продукції, насіння і пожнивних решток. Внесення добрив та перекопка ґрунту. Вплив якості посівного матеріалу, норм висівання сільськогосподарських культур, способів сівби (садіння) на урожайність. Посів озимих зернових. Підзимовий посів овочевих культур.

### 4. Ґрунт і його родючість (8 год.)

*Теоретична частина.* Поняття про ґрунт та його родючість. Механічний склад та структура ґрунту. Основні типи ґрунтів.

Водний, повітряний і тепловий режим ґрунту та способи їх покращення. Особливості обробітку ґрунту під ярі і озимі культури, просапні та овочеві культури.

*Практична частина.* Ознайомлення з різними типами ґрунтів. Методи визначення вологості ґрунту. Визначення стиглості ґрунту. Вивчення різноманітних схем обробітку ґрунту, агротехнічна оцінка якості обробітку.

### 5. Сівозміни (6 год.)

*Теоретична частина.* Поняття про сівозміни. Типи і види сівозмін. Чергування культур у сівозміні. Переваги вирощування рослин у сівозміні.

*Практична частина.* Складання схем чергування культур у сівозміні та ротацийних таблиць. Вивчення впливу попередників на врожайність сільськогосподарських культур.

### 6. Живлення рослин. Добрива (8 год.)

*Теоретична частина.* Повітряне, кореневе і позакореневе живлення рослин. Роль окремих хімічних елементів у живленні рослин.

Вимоги рослин до умов живлення в різні періоди росту.

Органічні добрива, їхній вплив на ґрунт та рослини. Основні види мінеральних добрив.

*Практична частина.* Визначення потреби рослин в елементах живлення візуально, за зовнішніми ознаками. Розрахунки норм внесення органічних і мінеральних добрив.

Правила техніки безпеки при роботі з добривами.

### **7. Провідні сільськогосподарські культури (22 год.)**

*Теоретична частина.* Роль зелених рослин у природі, в житті людини, в народному господарстві.

Ботанічна характеристика, біологічні особливості основних сільськогосподарських культур, які вирощуються в певній місцевості.

Агротехніка їх вирощування.

*Практична частина.* Ознайомлення із зерновими, зернобобовими, овочевими, плодово-ягідними, технічними і лікарськими рослинами, з їхнім насінням (за гербарієм, стендами, муляжами, вологими препаратами, натуральними експонатами, використанням відеотеки).

*Експерсія* на виробничі об'єкти агрооб'єднань.

### **8. Інтегрований захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників (18 год.)**

*Теоретична частина.* Основні біологічні групи бур'янів. Шкода, якої завдають бур'яни. Найбільш поширені шкідники та хвороби сільськогосподарських культур. Збитки, що завдають шкідники сільському господарству. Біологічні і хімічні засоби боротьби зі шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур. Рациональне використання і безпечність для навколишнього середовища.

Агротехнічні та хімічні заходи боротьби з бур'янами.

*Практична частина.* Визначення основних біологічних груп бур'янів за зовнішнім виглядом гербарію і під час проведення дослідів у польових умовах. Збір гербарію.

Ознайомлення з основними шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур за колекціями, таблицями. Робота з довідковою літературою. Техніка безпеки під час роботи з отрутохімікатами. (Учні до цієї роботи не допускаються).

### **9. Основи дослідницької роботи (32 год.)**

*Теоретична частина.* Лабораторно-польовий, лабораторний і вегетаційний методи досліджень. Виробничий дослід та методика його проведення. Тематика дослідницької роботи і спостережень. Планування наукових досліджень.

*Практична частина.* Закладання дослідів з с/г культурами у відкритому та закритому ґрунті. Підготовка насіння до сівби. Строки і способи посіву та посадки основних сільськогосподарських культур. Вплив сучасного обробітку ґрунту і внесення добрив на врожайність сільськогосподарських культур. Підготовка ґрунту згідно зі строками сівби. Розрахунок та внесення органічних і мінеральних добрив. Технологія сівби та висаджування різних сільськогосподарських культур. Фенологічні й метеорологічні спостереження. Ведення документації дослідів (щоденник, польовий журнал, звіт). Статистична обробка результатів досліджень. Формулювання висновків та пропозицій. Підготовка до участі в конференціях дослідницького характеру. Участь у науково-практичній конференції.

### **10. Збирання і облік урожаю польових і овочевих культур (16 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про біологічну стиглість.

Значення своєчасного збору врожаю сільськогосподарських культур. Вимоги до відбору рослин на насіння.

*Практична частина.* Збирання та облік урожаю. Перерахунок одержаного врожаю з одиниці площі. Визначення собівартості продукції.

Відбір рослин для насіння і відбір експонатів для виставки.

### **11. Участь у масових заходах (6 год.)**

*Теоретична частина.* Облік результатів дослідницької роботи і оформлення щоденників, рефератів, наукових робіт.

*Практична частина.* Участь у виставках, науково-практичній конференції, святі врожаю.

*Екскурсії* в природу, до агропромислових господарств, науково-дослідних установ.

### **12. Підсумок (2 год.)**

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- основні галузі с/г виробництва;
- польові і овочеві культури, які ростуть на НДЗД;
- техніку безпеки під час роботи з с/г інвентарем;
- основні типи ґрунтів;
- типи та види сівозмін;
- повітряне, кореневе і позакореневе живлення рослин;
- основні види мінеральних та органічних добрив;
- правила техніки безпеки при роботі з добривами;
- провідні с/г культури та їхнє насіння (зернові, зернобобові, овочеві, плодово-ягідні, технічні і лікарські рослини);
- основні біологічні групи бур'янів;
- найбільш поширені шкідники та хвороби с/г культур;
- технологію сівби і висаджування різних с/г культур;
- що таке біологічна стиглість.

*Вихованці мають вміти:*

- давати агротехнічну оцінку якості обробітку ґрунту;
- готувати ґрунт згідно зі строками сівби;
- складати схеми чергування культур у сівозміні, складати ротаційні таблиці;
- робити розрахунки норм внесення органічних і мінеральних добрив;
- визначати основні біологічні групи бур'янів за зовнішнім виглядом;
- оформлювати наслідки дослідницької роботи (щоденники, реферати, гербарії, натуральні експонати, наукові роботи);
- готувати насіння с/г культур до сівби;
- збирати та вести облік урожаю, робити перерахунок одержаного врожаю з одиниці площі.

*Вихованці мають набути досвід:*

- посіву озимих зернових та підзимового посіву овочевих культур;
- роботи з довідковою літературою;
- складання робочих планів;



- закладання і проведення польового досліду на НДЗД;
- ведення фенологічних спостережень у процесі проведення дослідів.

**Другий рік навчання, основний рівень  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Охорона природи і раціональне природокористування	3	3	6
2.	Агротехнічні основи рослинництва	3	15	18
3.	Основи насінництва	3	6	9
4.	Роль і значення добрив	3	6	9
5.	Система обробітку ґрунту	3	6	9
6.	Вирощування зернових культур	6	9	15
7.	Вирощування зернобобових культур	6	3	9
8.	Вирощування бульбоплодів	3	6	9
9.	Вирощування коренеплодів	6	6	12
10.	Вирощування малопоширених культур	6	6	12
11.	Вирощування овочевих культур	6	9	15
12.	Робота з рослинами у закритому ґрунті	6	12	18
13.	Закладання і проведення дослідів	6	12	18
14.	Екологічні засади збалансованого розвитку землекористування і аграрного виробництва	12	9	21
15.	Збирання, переробка та зберігання врожаю	3	12	15
16.	Участь у масових заходах	6	12	18
17.	Підсумок	0	3	3
	<b>Разом:</b>	<b>81</b>	<b>135</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **1. Охорона природи і раціональне природокористування (6 год.)**

*Теоретична частина.* Охорона природи як необхідна умова збереження навколишнього середовища. Вплив нерациональної господарської діяльності людини на природу. Наслідки порушення природної рівноваги. Основні рослинні угруповання. Роль рослин у природі, житті людини та народному господарстві. Рідкісні рослини України і їх охорона. Червона книга рослин України.

*Екскурсії* до лісу, лісопарку, скверу для вивчення видового складу: дерев і кущів; до ботанічного саду, дендропарку для ознайомлення з реліктовими, екзотичними і місцевими представниками рослинного світу. Виявлення рідкісних рослин для певної місцевості, опис та організація їх охорони. Участь у проведенні місячника саду і лісу.

### **2. Агротехнічні основи рослинництва (18 год.)**

*Теоретична частина.* Строки агротехніка збирання урожаю сільськогосподарських культур. Облік урожаю. Осінній обробіток ґрунту. Посів озимих зернових культур. Підзимовий посів овочевих культур.

*Практична частина.* Збирання врожаю польових, овочевих культур і післязбираних решток.

Обробіток ґрунту. Проведення підзимньої сівби овочевих культур. Закладання дослідів з озимими зерновими культурами. Техніка безпеки при роботі на навчально-дослідних земельних ділянках.

### **3. Основи насінництва (9 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про сорт. Методи селекції.

Методика державного сортопробування та районування сортів. Насінництво. Значення якості посівного матеріалу в підвищенні врожайності.

*Практична частина.* Сортіві якості насіння, критерії їх оцінки. Визначення маси 1000 насінин районованих сортів культур. Визначення посівних якостей насіння. Розрахунок норми висівання насіння.

### **4. Роль і значення добрив (9 год.)**

*Теоретична частина.* Значення добрив у житті рослин, у збереженні і підвищенні родючості ґрунту. Види добрив. Вимоги рослин до умов живлення в різні періоди росту. Дози, способи та строки внесення добрив. Внесення добрив у сівозміні під основні сільськогосподарські культури. Екологічні вимоги до внесення мінеральних добрив.

*Практична частина.* Визначення мінеральних добрив за зовнішніми ознаками. Основні види азотних, фосфорних і калійних добрив.

Бактеріальні добрива, мікродобрива. Розрахунки норм внесення органічних та мінеральних добрив. Зберігання добрив. Техніка безпеки при роботі з добривами.

### **5. Система обробітку ґрунту (9 год.)**

*Теоретична частина.* Завдання і основні прийоми обробітку ґрунту. Способи поверхневого обробітку ґрунту. Система обробітку ґрунту під ярі культури, озимі зернові культури, просяпні культури. Післяпосівний обробіток ґрунту.

*Практична частина.* Дослідження ґрунту, визначення його структурності та фізичних властивостей. Вивчення різноманітних схем обробітку ґрунту. Агротехнічна оцінка якості обробітку, дотримання екологічних вимог.

## **6. Вирощування зернових культур (15 год.)**

*Теоретична частина.* Загальна характеристика зернових культур: озимої пшениці, жита, ячменю, вівса, гречки, проса. Народногосподарське значення культур. Агротехніка вирощування зернових культур. Сорти зернових культур, занесених до реєстру сортів рослин України.

*Практична частина.* Підготовка насіння до висівання. Способи і строки сівби. Норми висівання. Обробіток ґрунту. Догляд за посівами. Збирання врожаю.

## **7. Вирощування зернобобових культур (9 год.)**

*Теоретична частина.* Народногосподарське значення культур.

Ботанічна характеристика зернобобових культур. Місце у сівозміні, обробіток ґрунту, добрива. Способи посіву, сівба, догляд за рослинами. Збирання врожаю.

*Практична частина.* Визначення посівних якостей насіння.

Участь у сівбі, догляді та збиранні зернобобових культур.

## **8. Вирощування бульбоплодів (9 год.)**

*Теоретична частина.* Народногосподарське значення картоплі і топінамбура (земляної груші).

Ботанічна характеристика та біологічні особливості. Агротехніка вирощування. Сорти картоплі, занесені до реєстру сортів рослин України.

*Практична частина.* Знайомлення з різними сортами картоплі, занесеними до реєстру сортів рослин України. Підготовка бульб до садіння, озеленення посадкових бульб, передпосадкове пророщування для одержання раннього врожаю. Садіння картоплі, земляної груші, догляд за рослинами.

Збір врожаю. Дегустація.

## **9. Вирощування коренеплодів (12 год.)**

*Теоретична частина.* Народногосподарське значення. Ботанічна характеристика і біологічні особливості. Агротехніка вирощування цукрових буряків, моркви, кормових буряків. Ознайомлення з різними сортами коренеплодів, занесеними до реєстру сортів рослин України.

*Практична частина.* Ознайомлення з насінням моркви, кормових та цукрових буряків, з їхніми коренеплодами. Підготовка насіння до сівби. Посів і догляд за рослинами. Збір врожаю. Дегустація різних сортів моркви.

## **10. Вирощування малопоширених культур (12 год.)**

*Теоретична частина.* Походження, значення культури батату або солодкої картоплі і чуфи. Ботанічна характеристика та біологічні особливості. Агротехніка вирощування.

*Практична частина.* Вирощування розсади батату. Передпосівний обробіток ґрунту, посів і висаджування. Догляд за рослинами. Оформлення гербаріїв з рослин, засушених у різних фазах розвитку. Збір врожаю. Дегустація.

## **11. Вирощування овочевих культур (15 год.)**

*Теоретична частина.* Овочі як вітамінний продукт харчування. Завдання овочівництва по забезпеченню населення свіжими овочами протягом цілого року. Класифікація овочевих культур за ботанічними, господарськими ознаками, за тривалістю вегетаційного періоду. Вимоги овочевих рослин до природних умов (тепла, світла, вологості ґрунту і повітря, поживних речовин).

Способи сівби найпоширеніших овочевих культур. Строки сівби. Норми висівання насіння та глибина загортання. Сорти овочевих культур, занесених до реєстру сортів рослин України.

*Практична частина.* Ознайомлення з основними овочевими культурами за насінням, вологими препаратами, натуральними експонатами, гербарієм. Способи розмноження овочевих культур (насінням, цибулинами, бульбами тощо), будова і склад овочевого насіння. Підготовка насіння до висівання. Посів і висаджування. Догляд за рослинами. Облік та збір урожаю. Дегустація.

## **12. Робота з рослинами у захищеному ґрунті (18 год.)**

*Теоретична частина.* Типи теплиць і парників. Вирощування овочевих рослин у теплиці на ґрунті та гідропонним способом. Особливості і переваги безґрунтового вирощування рослин. Регулювання температури у закритому ґрунті. Шкідники та хвороби закритого ґрунту і методи боротьби з ними. Біологічні методи боротьби зі шкідниками.

*Практична частина.* Ознайомлення з влаштуванням теплиць. Підготовка насіння та вирощування розсади в парниках і теплицях. Вирощування овочевих культур. Рання вигонка на зелень цибулі.

*Екскурсія* до тепличного господарства. Техніка безпеки при роботі в теплиці.

## **13. Закладання та проведення дослідів (18 год.)**

*Теоретична частина.* Ознайомлення з тематикою дослідів, які проводяться на навчально-дослідній земельній ділянці, в теплиці. Складання робочих планів. Участь у конкурсі на кращу дослідницьку роботу з біології і сільського господарства.

*Практична частина.* Участь юннатів у закладанні дослідів з с/г культурами у відкритому та закритому ґрунті. Фенологічні і метеорологічні спостереження в процесі проведення дослідів. Оформлення результатів дослідницької роботи: щоденників, гербаріїв, колекцій, наукових робіт. Участь у науково-практичній конференції.

## **14. Екологічні засади збалансованого розвитку землекористування і аграрного виробництва (21 год.)**

*Теоретична частина.* Концепція збалансованого розвитку. Шляхи оптимізації агроєкосистем і зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Іонізуюче випромінювання як екологічний фактор у сфері агропромислового виробництва. Міграція радіонуклідів у системі ґрунт-рослина-тварина та людина.

Добрива як потенційні забрудники ґрунту важкими металами і нітратами. Небезпека від потрапляння нітратів у рослинну продукцію, ґрунтові води. Нормування використання агрохімікатів у землеробстві. Екологічна оцінка та санітарно-гігієнічні наслідки використання пестицидів.

Використання біотехнології і генетично модифікованих організмів у рослинництві. Різновиди біологічного землеробства: органічне, органобіологічне, біодинамічне. Біологічне (екологічне, органічне) землеробство та його принципові особливості.

*Практична частина.* Агроєкологічний моніторинг у системі землеробства, його суть і особливості. Оцінка екологічного стану ґрунту та рослинного покриву. Визначення залишкової кількості нітратів в овочах. Біоіндикація екологічного стану ґрунтів в умовах антропогенного забруднення.

## **15. Збирання, переробка та зберігання врожаю (15 год.)**

*Теоретична частина.* Ознаки стиглості різних сільськогосподарських культур. Вплив строків збирання на врожайність і цукристість цукрових буряків.

Час, способи збирання врожаю зернових, овочевих, технічних культур. Вимоги до якості насіння зернових культур, до якості овочів, що переробляються. Вплив умов на тривалість зберігання і якість продукції різних культур. Найпростіші методи переробки сільськогосподарських культур.

*Практична частина.* Визначення якості зерна та овочевої продукції. Оцінка овочів за вмістом нітратів.

*Екскурсія* до господарства для ознайомлення з процесами механізованого збирання врожаю, на консервний завод, зерносховище, для ознайомлення з організацією і технологією роботи на виробництві.

#### **16. Участь у масових заходах (18 год.)**

*Теоретична частина.* Облік результатів дослідницької роботи, оформлення щоденників, виготовлення наочних посібників, гербаріїв, написання рефератів і наукових робіт.

*Практична частина.* Підготовка і оформлення виставки, участь у святі врожаю, святі квітів і науково-практичній конференції.

*Екскурсії* до науково-дослідних установ, агропромислових господарств, тепличних комплексів.

#### **17. Підсумок (3 год.)**

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- ботанічну характеристику польових, технічних і овочевих культур;
- біологічні особливості польових і овочевих культур;
- вимоги до світла, тепла, вологи і ґрунту;
- агротехніку вирощування основних с/г культур;
- поняття про ґрунт та його родючість;
- завдання і основні прийоми обробітку ґрунту;
- чергування культур у сівозміні;
- живлення рослин;
- які є органічні і мінеральні добрива;
- основні біологічні групи бур'янів;
- шкідники і хвороби с/г культур.

*Вихованці мають вміти:*

- розпізнавати види зернових культур, сорти;
- дати загальну характеристику сорту;
- провести видову або сортову прополку посіву;
- визначити сортову чистоту насіння;
- визначити схожість насіння;
- розрахувати норму внесення добрив;
- провести посів і визначити норму висіву;
- провести фенологічні спостереження фаз розвитку рослин.

*Вихованці мають набутися досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Назва	Кількість
Мікроскоп біологічний	1 шт.
Лупа штативна	1 шт.
Лупа ручна	15 шт.
Ваги лабораторні	2 шт.
Ваги технічні	1 шт.
Вентилятор	1 шт.
Термометр зовнішній	1 шт.
Термоскоп з ботаніки	1 шт.
<b>Об'єкти натуральні</b>	
Гербарії	
Дикорослі рослини	1 комп.
Культурні рослини	1 комп.
Бур'яни — супутники культурних рослин	1 комп.
Колекції	
Культурні рослини	1 наб.
Насіння та плоди	15 наб.
Органічні та мінеральні добрива	1 наб.
Шкідники городу, поля, саду	1 наб.
Ґрунт та його склад	1 наб.
<b>Моделі</b>	
Квітки складноцвітних (трубчасті, язичкові, ліycopодібні)	1 комп.
Квітка гороху	1 шт.
Квітка капусти	1 шт.
Квітка картоплі	1 шт.
<b>Муляжі</b>	
Гриби	1 наб.
Плоди та коренеплоди	1 наб.
Дика форма томатів та культурні сорти томатів	1 наб.
Інструменти	
Секатор	15 шт.
Ножиці побутові	15 шт.
Сітка для чищення насіння	15 шт.
Садово-городні набори	15 шт.
<b>Друковані</b>	
Таблиці	
Кореневі системи (стрижнева, мичкувата)	1 шт.
Будова кореня	1 шт.
Видозміни кореня (кореневище, бульба, цибулина)	1 шт.
Овочеві культури	1 шт.
Вегетативне розмноження рослин	1 шт.
Запліднення у квіткових рослин	1 шт.
Проростання насіння	1 шт.
Видозміни листків	1 шт.

## Інструменти

Штатив для пробірок	5 шт.
Пензлик	10 шт.
Секатор	2 шт.
Лопати	12 шт.
Сапки	12 шт.
Граблі	12 шт.
Лінійка 300 мм	15 шт.
Скло предметне	100 шт.
Піпетка	15 шт.
Пробірка хімічна	30 шт.
Склянка 150 мл	10 шт.
Чашка Петрі	5 шт.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Бондаренко Л.Г.* На допомогу городникам. – К.: Урожай, 1994.
2. *Веселовський І.В.* і др. Атлас-визначник бур'янів. – К.: Урожай, 1988.
3. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / Е.Р. Ермантраут, А.С. Малиновський, В.Г. Дідора [та ін.] – Житомир: ЖНАЕУ, 2010. – 124 с.
4. Журнал «Паросток», НЕНЦ Міністерства освіти і науки України.
5. *Сайко В.Ф.* Операционная технология возделывания зерновых культур. – К.: Урожай, 1990.
6. Рослинництво: лаб.-практ. заняття (навч. посіб. для вищ. агр. закл. освіти II–IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія»)/ Д.М. Алімов, М.А. Білоножко, М.А. Бобро та ін.; за ред. М.А. Бобро та ін. – К.: Урожай, 2001. – 392 с.: іл.
7. Рациональна сівозміна в сучасному землеробстві/ І.Д. Примака, В.Г. Рошко, Г.І. Демидася та ін.; за ред. І.Д. Примака. – Біла церква, 2003. – 384 с.
8. Рослинництво: підручник / С.М.Каленська та ін. За редакцією О.Я. Шевчука. – К.: НАУУ, 2005. – 502 с.
9. Рослинництво: підручник/ О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
10. Реєстр сортів рослин України.
11. *Теслюк П.С.* Картопля –другий хліб. – К.: Довіра, 1995.

## ДОДАТКИ

### ЗАВДАННЯ НА ЛІТО

Зібрати і оформити:

1. Гербарій фаз розвитку озимої пшениці, ярих зернових, круп'яних культур.
2. Гербарій поширених бур'янів.
3. Колекцію «Найбільш поширені шкідники і хвороби зернових культур».
4. Колекцію збору насіння овочевих, зернових, круп'яних, технічних культур.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ ОВОЧІВНИКИ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Провідною галуззю сільського господарства є овочівництво, яке забезпечує населення високовітамінними продуктами харчування. Зміни в аграрному секторі актуалізують питання збільшення урожайності та поліпшення якості продукції овочівництва. Для цього вкрай необхідно активізувати зусилля для поповнення галузі талановитою молоддю. Важлива роль тут належить позашкільним навчальним закладам еколого-натуралістичного напрямку – традиційним центрам аграрного дослідництва учнів. Цим обумовлено створення навчальної програми «Юні овочівники».

Новизна навчальної програми полягає в доповненні змісту програми «Юні овочівники» (2004 р.) питаннями дослідницької роботи, застосування сучасних технологій вирощування овочевих рослин з метою одержання екологічно безпечної продукції.

Навчальна програма з позашкільної освіти «Юні овочівники» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 5–9-их класів.

Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета програми – створення умов для творчої самореалізації і професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з овочівництва, оволодіння технологіями вирощування овочевих рослин.

Основні завдання:

- систематизувати базові знання;
- поглибити знання з біології, хімії, екології;
- надати знання з основ овочівництва;
- розвивати вміння та навички застосування теоретичних знань у практичній діяльності;
- сформувати навички вирощування овочевих рослин в умовах захищеного і відкритого ґрунту;
- формувати мотивацію до дослідницької роботи;
- розвивати творчі здібності;
- формувати екологічне мислення;
- розвивати самостійність, відповідальність, підприємливість.

Навчальна програма передбачає два роки навчання:

1-й рік навчання – початковий рівень – 144 год. на рік, 2 год. на тиждень;

2-й рік навчання – основний рівень – 216 год. на рік, 3 год. на тиждень.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

Передбачено також широке використання в початковому процесі активних та інтерактивних форм проведення занять (ділових та рольових ігор, розгляд ситуацій, комп'ютерні) в поєднанні з дослідницькою роботою.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття,



опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проекту або формування портфоліо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

### Перший рік навчання, початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2		2
2.	Загальна характеристика овочевих рослин	10	14	24
3.	Особливості обробітку ґрунту під овочеві культури	4	2	6
4.	Живлення рослин. Добрива	6	2	8
5.	Сівозміни	4	2	6
6.	Вирощування капустианих овочевих культур	4	12	16
7.	Вирощування коренеплідних овочевих культур	8	2	10
8.	Вирощування плодових овочевих культур	6	2	8
9.	Вирощування розсади овочевих культур для відкритого ґрунту	8	2	10
10.	Вирощування цибулинних овочевих культур	4	2	6
11.	Вирощування зеленних овочевих культур	4	2	6
12.	Основи дослідницької роботи	16	22	38
13.	Підсумок	4		4
<b>Разом:</b>		<b>80</b>	<b>64</b>	<b>144</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (2 год.)

Історія, сучасний стан та напрями розвитку овочівництва як галузі рослинництва. Структура галузі. Овочі як вітамінний продукт харчування. Завдання овочівництва щодо забезпечення населення свіжими овочами протягом року.

### 2. Загальна характеристика овочевих рослин (24 год.)

*Теоретична частина.* Виробничо-біологічне групування овочевих рослин. Походження овочевих рослин. Біологічні особливості овочевих рослин. Ознайомлення з продуктивними органами овочевих рослин.

*Практична частина.* Визначення овочевих рослин. Життєві форми овочевих рослин. Овочеві рослини групи плодових. Овочеві рослини групи коренеплідних. Овочеві рослини групи цибулинних. Овочеві рослини групи бульбоплідних. Овочеві рослини групи капустяних. Овочеві рослини групи зеленних. Овочеві рослини групи багаторічних.

### 3. Особливості обробітку ґрунту під овочеві культури (6 год.)

*Теоретична частина.* Поняття про ґрунт та його родючість. Механічний склад та структура ґрунту. Водний, повітряний і тепловий режим ґрунту та способи їх покращення. Основні типи ґрунтів. Особливості обробітку ґрунту під ранні, пізні і багаторічні овочеві культури.

*Практична частина.* Методи визначення вологості ґрунту. Визначення стиглості ґрунту. Ознайомлення з різними типами ґрунтів. Вивчення різноманітних схем обробітку ґрунту, агротехнічна оцінка якості обробітку.

### 4. Живлення рослин. Добрива (8 год.)

*Теоретична частина.* Повітряне та кореневе живлення рослин. Вимоги рослин до умов живлення в різні періоди росту. Органічні добрива, їхній вплив на якість ґрунту і ріст рослин. Основні види мінеральних добрив. Позакореневе живлення.

*Практична частина.* Визначення мінеральних добрив за зовнішніми ознаками. Розрахунки норм внесення органічних і мінеральних добрив. Дози, способи і строки внесення добрив.

### 5. Сівозміни (6 год.)

*Теоретична частина.* Поняття про сівозміну. Чергування культур. Переваги вирощування овочевих культур у сівозміні.

*Практична частина.* Складання схем чергування культур у сівозміні та ротацийних таблиць. Вплив попередників на врожайність овочевих культур. Розроблення проекту овочевої сівозміни.

### 6. Вирощування капустяних овочевих культур (16 год.)

*Теоретична частина.* Народного господарське значення. Ботанічна характеристика і біологічні особливості капусти. Технологія вирощування капусти. Районовані сорти. Особливості насінництва капусти.

*Практична частина.* Вивчення морфологічних ознак видів капусти. Розроблення технологічної схеми вирощування капусти білоголової розсадним і безрозсадним способом. Особливості вирощування цвітної капусти. Догляд за капустяними овочевими культурами. Збір урожаю.

### 7. Вирощування коренеплідних овочевих культур (10 год.)

*Теоретична частина.* Народного господарське значення. Ботанічна характеристика і біологічні особливості. Технологія вирощування моркви, столового

буряку, петрушки, редьки, редиски, селери. Районовані сорти і гібриди. Особливості насінництва моркви, редиски і редьки.

*Практична частина.* Визначення насіння моркви, столового буряку, редьки, редиски, петрушки, селери. Підготовка насіння до сівби. Літні і підзимові посіви. Догляд за рослинами. Збирання врожаю коренеплодів.

### **8. Вирощування плодкових овочевих культур (8 год.)**

*Теоретична частина.* Плодові овочеві рослини родини Пасльонові. Ботанічна характеристика і біологічні особливості. Вирощування помідорів при розсадному і безрозсадному способах. Вирощування перцю, баклажана і фізалісу. Районовані сорти і гібриди. Насінництво плодкових овочевих рослин родини Пасльонові.

Плодові овочеві рослини родини Гарбузових. Народногосподарське значення. Ботанічна характеристика і біологічні особливості. Технологія вирощування огірків у відкритому ґрунті. Районовані сорти і гібриди. Насінництво огірків.

*Практична частина.* Морфологічні ознаки помідора, перцю, баклажана.. Визначення посівних якостей насіння овочевих рослин родини Пасльонові. Розроблення технологічної схеми вирощування помідора у відкритому ґрунті. Розроблення технологічної схеми вирощування перцю солодкого. Розроблення технологічної схеми вирощування баклажана. Розроблення технологічної схеми вирощування огірка.

### **9. Вирощування розсади овочевих культур для відкритого ґрунту (10 год.)**

*Теоретична частина.* Розсадний спосіб вирощування овочевих культур. Способи вирощування. Особливості вирощування розсади ранньої капусти. Особливості вирощування розсади пізньої капусти. Особливості вирощування розсади помідорів, баклажанів і перцю.

*Практична частина.* Підготовка ґрунтосуміші, насіння овочевих культур до висівання. Обробка насіння. Висівання насіння, пікірування розсади, догляд за рослинами. Гартування розсади і його значення. Тривалість вирощування розсади залежно від культури. Строки висаджування розсади у відкритий ґрунт.

### **10. Вирощування цибулинних овочевих культур (6 год.)**

*Теоретична частина.* Народногосподарське значення цибулинних овочевих культур. Ботанічна характеристика і біологічні особливості овочевих рослин родини Цибулеві: цибулі-ріпки, цибулі-порею, цибулі-шалот, цибулі-батун, цибулі-шніт, багаторусної, цибулі-слизун. Ботанічна характеристика і біологічні особливості часнику. Фітонцидні властивості цибулинних овочевих культур. Районовані сорти і гібриди. Технологія вирощування цибулі-ріпки, цибулі-порею, цибулі-шалот. Технологія вирощування часнику. Особливості зберігання цибулинних овочевих культур.

*Практична частина.* Вивчення морфологічних ознак овочевих рослин родини Цибулеві. Розроблення технологічної схеми вирощування цибулі ріпчастої на ріпку із насіння. Вигонка цибулі на перо. Висаджування, догляд. Збір урожаю. Розроблення технологічної схеми вирощування озимого стрілкуючого і ярого нестрілкуючого часнику.

### **11. Вирощування зеленних овочевих культур (6 год.)**

*Теоретична частина.* Значення багаторічних зеленних овочевих культур. Ботанічна характеристика і біологічні особливості салату, шпинату, кропу. Районовані сорти. Технологія вирощування у відкритому і закритому ґрунті.

*Практична частина.* Вивчення морфологічних ознак овочевих рослин групи зеленні. Насіння овочевих зеленних культур. Сівба насіння. Догляд за рослинами. Особливості технології збирання врожаю. Дегустація продукції.

## **12. Основи дослідницької роботи (38 год.)**

*Теоретична частина.* Основні терміни методики наукових досліджень. Методи наукових досліджень. Елементи методики, їхній вплив на точність польового дослідження. Класифікація польових дослідів. Вимоги до польового дослідження. Планування, закладання і проведення дослідів. Статистичний аналіз результатів досліджень. Тематика дослідів, які проводяться на навчально-дослідній земельній ділянці, теплиці.

*Практична частина.* Закладання дослідів з овочевими культурами на навчально-дослідній земельній ділянці. Підготовка насіння до сівби (калібрування, яровизація, прогрівання, гартування, пророщування). Передпосівна обробка насіння. Розрахунок і внесення органічних і мінеральних добрив. Підготовка ґрунту згідно зі строками сівби насіння та висаджування розсади овочевих культур. Технологія сівби, висаджування розсади, бульб, цибулин, кореневищ, живців у відкритий ґрунт. Ведення документації дослідів (щоденник, польовий журнал, звіт). Фенологічні спостереження. Агротехнічні заходи. Статистична обробка результатів досліджень. Формулювання висновків і пропозицій. Підготовка до участі в конкурсах дослідницького характеру. Участь у науково-практичній конференції.

## **13. Підсумок (4 год.)**

*Практична частина.* Екскурсії до науково-дослідних установ, дослідно-селекційних станцій, тепличного господарства, овочесховищ. Оформлення щоденників, рефератів, дослідницьких робіт. Виготвлення наочних посібників, оформлення виставки.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- значення овочівництва в народному господарстві;
- механічний склад та структуру ґрунту;
- процеси повітряного та кореневого живлення рослин;
- органічні та мінеральні добрива;
- правила техніки безпеки при роботі з добривами;
- переваги вирощування овочевих культур у сівозміні;
- способи розмноження та строки посадки розсади помідора, перцю, баклажана, фізалісу;
- ботанічну характеристику капусти;
- ботанічну характеристику коренеплідних овочевих культур;
- ботанічну характеристику цибулинних овочевих культур;
- ботанічну характеристику зеленних овочевих культур;
- способи вирощування розсади овочевих культур для відкритого ґрунту;
- методику польового дослідження;
- техніку безпеки під час виконання весняних робіт та робіт з окремими видами овочевих культур;
- технологію сівби, висаджування розсади, бульб, цибулин, кореневищ, живців у відкритий ґрунт.

*Вихованці мають вміти:*

- давати агротехнічну оцінку якості обробітку ґрунту;
- визначати мінеральні добрива за зовнішніми ознаками;
- робити розрахунок і вносити органічні і мінеральні добрива;
- складати схеми чергування культур у сівозміні та складати ротаційні таблиці;
- визначати чистоту і схожість насіння пасльонових культур;
- вирощувати цвітну капусту;
- готувати насіння моркви, столового буряку, редьки, редиски, петрушки, селери до сівби;
- обробляти насіння помідора, перцю, баклажана, огірків перманганатом калію і мікроелементами;
- висівати насіння зеленних овочевих культур;
- розробляти технологічні схеми;
- оформлювати наслідки дослідницької роботи у вигляді щоденників, рефератів, гербаріїв, натуральних експонатів, дослідницьких та експериментальних робіт.

*Вихованці мають набути досвід:*

- визначення посівних якостей насіння овочевих культур;
- вирощування капусти розсадним і безрозсадним способом;
- збирання врожаю коренеплодів;
- статистичної обробки даних закладених дослідів;
- передпосівної обробки насіння перманганатом калію і мікроелементами, стимуляторами росту;
- підготовки ґрунту згідно зі строками сівби насіння та висаджування розсади овочевих культур;
- участі в практичній екологоспрямованій діяльності;
- здоров'язбережувальної діяльності.

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **1. Вступ (3 год.)**

*Теоретична частина.* Сучасні досягнення і перспективи розвитку овочівництва в Україні, за кордоном. Застосування прогресивних технологій для виробництва і реалізації конкурентоспроможної продукції.

### **2. Екологічні основи рослинництва (6 год.)**

*Теоретична частина.* Вплив екологічних факторів на якість урожаю овочів. Способи зниження нагромадження нітратів в овочевій продукції. Природоохоронні заходи в овочівництві.

*Практична частина.* Оцінка овочів за вмістом нітратів і поживних речовин.

### **3. Осінні роботи на навчально-дослідній земельній ділянці (21 год.)**

*Теоретична частина.* Облік урожаю. Строки і техніка збирання врожаю овочевих культур. Агротехнічні вимоги до основного обробітку ґрунту і внесення органічних та мінеральних добрив, їх значення.

*Практична частина.* Збирання врожаю овочевих культур і післяжнивних залишків. Сортування, калібрування овочів. Збір насіння. Дегустація овочів.

**Другий рік навчання, основний рівень  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	—	3
2.	Екологічні основи рослинництва	3	3	6
3.	Осінні роботи на навчально-дослідній земельній ділянці	3	18	21
4.	Насінництво овочевих культур	6	15	21
5.	Вирощування овочів у культивацийних спорудах закритого ґрунту	10	26	36
6.	Інтегрований захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників	3	6	9
7.	Система підживлення овочевих культур	3	6	9
8.	Вирощування бобових і тонконогових овочевих культур	3	6	9
9.	Вирощування малопоширених овочевих культур	3	12	15
10.	Вирощування картоплі	3	9	12
11.	Зберігання і переробка овочів	3	6	9
12.	Економіка овочівництва	6	18	24
13.	Основи дослідницької роботи	6	33	39
14.	Підсумкові заняття	3	—	3
<b>Разом:</b>		<b>58</b>	<b>158</b>	<b>216</b>

**4. Насінництво овочевих культур (21 год.)**

*Теоретична частина.* Насіння і плоди овочевих культур, їх формування і достигання. Вимоги до посівного матеріалу. Вплив екологічних умов та агротехніки на якість насіння овочевих культур. Сортова і посівна якість насіння. Сортовий і насінневий контроль. Документація сортового насінництва. Насінництво однорічних і дворічних овочевих культур. Просторова ізоляція культур і сортів та її значення в одержанні високоякісного насіння. Біотехнологічні методи отримання насінневого матеріалу. Перспективи інноваційного розвитку насінництва овочевих культур в Україні.

*Практична частина.* Строки і способи сівби маточників, сортові і видові прополовання, апробація, збирання врожаю і відбір маточників. Зберігання

маточників, їх дорошування. Способи висаджування, формування куша дворічних овочевих культур. Очищення і сортування насіння та підготовка його до сівби. Визначення посівних якостей насіння.

#### **5. Вирощування овочів у культивацийних спорудах закритого ґрунту (36 год.)**

*Теоретична частина.* Культивацийні споруди закритого ґрунту. Типи теплиць та парників. Особливості влаштування різних видів утепленого ґрунту. Вирощування овочевих рослин у теплиці на ґрунті й гідропонним методом. Особливості й переваги безґрунтового вирощування рослин. Інтегрований захист рослин від хвороб та шкідників.

*Практична частина.* Вивчення будови парників з біологічним і технічним підґрівом. Вивчення будови зимових теплиць різного типу. Парниково-тепличний інвентар. Екскурсія до тепличного господарства.

#### **6. Інтегрований захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників (9 год.)**

*Теоретична частина.* Найпоширеніші шкідники і хвороби овочевих культур. Інтегрований захист рослин від хвороб та шкідників. Бур'яни. Основні біологічні групи бур'янів. Карантинні бур'яни. Заходи боротьби з бур'янами.

*Практична частина.* Визначення шкідників, хвороб за зовнішнім виглядом колекції, гербарію та у польових умовах. Визначення бур'янів за визначниками. Збір гербарію бур'янів.

#### **7. Система підживлення овочевих культур (9 год.)**

*Теоретична частина.* Вимоги овочевих культур до умов мінерального живлення. Потреба в елементах живлення відповідно до фаз росту і розвитку овочевих рослин. Види добрив. Правила зберігання, транспортування і застосування добрив. Запобігання забрудненню навколишнього середовища. Способи внесення добрив під овочеві культури. Діагностика мінерального живлення. Вплив доз, способів і строків внесення добрив на якість продукції. Сортові особливості мінерального живлення овочевих рослин.

*Практична частина.* Визначення потреби овочевих рослин у елементах живлення за зовнішніми ознаками. Визначення доз і строків внесення органічних і мінеральних добрив під овочеві культури.

#### **8. Вирощування бобових і тонконогових овочевих культур (9 год.)**

*Теоретична частина.* Ботанічна характеристика і біологічні особливості овочевого гороху, квасолі, бобів і цукрової кукурудзи. Агротехніка вирощування. Районовані сорти та гібриди.

*Практична частина.* Морфологічні ознаки овочевих рослин родини Бобові. Передпосівна підготовка ґрунту і насіння. Сівба і догляд за рослинами. Збір урожаю і післяжнивних решток.

#### **9. Вирощування малопоширених овочевих культур (15 год.)**

*Теоретична частина.* Походження, значення культури і лікарські властивості батату (солодка картопля), скорцонери, мангольда, огіркової трави, садової лободи, гірчиці тощо. Морфологічна характеристика і біологічні особливості малопоширених овочевих культур. Агротехніка вирощування.

*Практична частина.* Вирощування розсади батату. Підготовка ґрунту, сівба і висаджування. Догляд за рослинами. Оформлення гербаріїв рослин, засушених у різних фазах росту і розвитку. Збір урожаю.

#### **10. Вирощування картоплі (12 год.)**

*Теоретична частина.* Значення картоплі як важливої продовольчої культури-

ри. Ботанічна характеристика і біологічні особливості культури. Агротехніка вирощування. Способи прискореного розмноження картоплі. Шкідники та хвороби і заходи боротьби з ними. Районовані сорти.

*Практична частина.* Ознайомлення з різними сортами картоплі. Розроблення технологічної схеми вирощування продовольчої картоплі. Підготовка бульб до садіння. Особливість підготовки садивного матеріалу для одержання раннього врожаю. Вирощування картоплі вічками. Живцювання пагонів картоплі. Садіння картоплі, догляд за рослинами. Збір урожаю. Дегустація сортів.

### **11. Зберігання і переробка овочів (9 год.)**

*Теоретична частина.* Основні завдання зберігання і переробки овочів. Вимоги до якості овочів, що закладаються на тривале зберігання та для переробки. Овочесховища. Вплив умов на тривалість зберігання і якість продукції різних овочів. Найпростіші методи переробки.

Біологічні і фізичні зміни, що відбуваються в овочах після закладки їх на зберігання.

*Практична частина.* Визначення якості овочевої продукції. Екскурсія на консервний завод, овочесховище для ознайомлення з організацією і технологією роботи на виробництві.

### **12. Економіка овочівництва (24 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття «ринкова економіка». Принципи ринкової економіки. Умови функціонування ринку. Ринкова інфраструктура та її функції.

Підприємництво - соціально-економічна основа ринкової економіки. Показники ефективності виробництва.

Витрати виробництва. Собівартість продукції та шляхи її зниження.

Поняття про ціни та їх види. Фактори підвищення та зниження цін.

Прибуток та його економічна природа. Види прибутку. Рентабельність виробництва. Фактори впливу на підвищення прибутковості підприємства. Система оподаткування прибутків. Організація вирощування овочевої продукції та оплата праці при різних формах організації праці.

*Практична частина.*

Проведення розрахунку собівартості продукції та рентабельності. Складання схеми розподілу прибутків господарства. Розробка бізнес-плану.

### **13. Основи дослідницької роботи (39 год.)**

*Теоретична частина.* Лабораторно-польовий, лабораторний і вегетаційний методи досліджень. Виробничий дослід та методика його проведення. Тематика дослідницької роботи і спостережень. Планування наукових досліджень.

*Практична частина.* Закладання дослідів з овочевими культурами у відкритому і закритому ґрунті. Передпосівна підготовка ґрунту. Сівба ранніх овочевих культур. Висаджування розсади помідора, перцю, баклажана, гарбуза, кавуна, дині, огірка, батату у відкритий ґрунт. Фенологічні та метеорологічні спостереження. Ведення документації досліду (щоденник, польовий журнал, звіт). Агротехнічні заходи. Збір урожаю. Статистична обробка результатів досліджень. Визначення собівартості продукції. Формулювання висновків і пропозицій. Підготовка до участі в конкурсах дослідницького характеру. Участь у науково-практичній конференції.



#### 14. Підсумкові заняття (9 год.)

*Практична частина.* Екскурсії до тепличного господарства, науково-дослідних установ. Участь у інтелектуальних конкурсах.

### ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- сучасні досягнення і перспективи розвитку овочівництва в Україні, за кордоном;
- принципи раціонального природокористування;
- способи зниження нагромадження нітратів в овочевій продукції;
- вимоги до якості насіння;
- типи теплиць, парників та утеплення ґрунту;
- техніку безпеки при роботі в теплиці;
- найпоширеніші шкідники і хвороби овочевих культур;
- види добрив та строки і способи їх внесення;
- правила техніки безпеки при роботі з добривами;
- ботанічну характеристику бобових і тонконогових овочевих культур;
- ботанічну характеристику малопоширених овочевих культур (батату скорцонери, мангольда, огіркової трави, садової лободи, гірчиці);
- ботанічну характеристику картоплі;
- способи прискореного розмноження картоплі;
- найпростіші методи переробки овочів, овочесховища.

*Вихованці мають вміти:*

- визначати вміст нітратів і поживних речовин в овочах;
- визначати посівні якості насіння;
- визначати шкідників, хвороби і бур'яни за їхнім зовнішнім виглядом;
- проводити передпосівну підготовку ґрунту та насіння бобових і тонконогових овочевих культур;
- вирощувати розсаду батату;
- підготувати бульби картоплі до садіння;
- визначати якість овочевої продукції;
- оформляти результати дослідницької роботи;
- визначати собівартість продукції.

*Вихованці мають набути досвід:*

- висаджування, формування куща дворічних овочевих культур;
- висівання і догляду за бобовими і тонконоговими овочевими культурами;
- вирощування картоплі вічками;
- живцювання пагонів картоплі (з 1 бульби до 30 кущів);
- закладання дослідів з овочевими культурами у відкритому і закритому ґрунті;
- розроблення екологічних і дослідницьких проектів;
- участі в творчих конкурсах дослідницького характеру;
- участі в практичній екологоспрямованій діяльності.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Назва	Кількість
Мікроскоп біологічний	1 шт.
Лупа штативна	1 шт.
Лупа ручна	15 шт.
Ваги лабораторні	2 шт.
Ваги технічні	1 шт.
Вентилятор	1 шт.
Термометр зовнішній	1 шт.
Термоскоп з ботаніки	1 шт.
<b>Об'єкти натуральні</b>	
Гербарії	
Дикорослі рослини	1 комп.
Культурні рослини	1 комп.
Бур'яни — супутники культурних рослин	1 комп.
Колекції	
Культурні рослини	1 наб.
Насіння та плоди	15 наб.
Органічні та мінеральні добрива	1 наб.
Шкідники городу, поля, саду	1 наб.
Ґрунт та його склад	1 наб.
<b>Моделі</b>	
Квітки складноцвітних (трубчасті, язичкові, лійкоподібні)	1 комп.
Квітка гороху	1 шт.
Квітка капусти	1 шт.
Квітка картоплі	1 шт.
Муляжі	
Гриби	1 наб.
Плоди та коренеплоди	1 наб.
Дика форма томатів та культурні сорти томатів	1 наб.
<b>Інструменти</b>	
Секатор	15 шт.
Ножиці побутові	15 шт.
Сітка для чищення насіння	15 шт.
Садово-городні набори	15 шт.
Друковані	
Таблиці	
Кореневі системи (стрижнева, мичкувата)	1 шт.
Будова кореня	1 шт.
Видозміни кореня (кореневище, бульба, цибулина)	1 шт.
Овочеві культури	1 шт.
Вегетативне розмноження рослин	1 шт.
Запліднення у квіткових рослин	1 шт.
Проростання насіння	1 шт.
Видозміни листків	1 шт.

## ЛІТЕРАТУРА, ВИКОРИСТАНА ПРИ РОЗРОБЦІ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

1. *Барабаш О.Ю.* Овочівництво. – К.: Вища школа, 1994.
2. *Барабаш О.Ю.* Насінництво овочевих і баштанних культур. – К.: Урожай, 1985.
3. *Барабаш О.Ю., Семенчук П.С.* Все про городництво. – К.: Вирій, 1999.
4. *Бондаренко Г.Л. і інші.* На допомогу городникам. – К.: Урожай, 1994.
5. *Лобода Н.В. і інші.* Справочник по семеноводству. – К.: Урожай, 1991.
6. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / Е.Р. Ермантраут, А.С. Малиновський, В.Г. Дідора [та ін.] – Житомир: ЖНАЕУ, 2010. – 124 с.
7. Овочівництво. Практикум / за заг. ред. Лихацького В.І. – Вінниця, 2012. – 451 с.
8. Реєстр сортів рослин України на 2000 р. картоплі, овочеві та плодові культури. – К.: Компанія «Юнівест Маркетинг», 1999.
9. *Теслюк П.С.* Картопля – другий хліб. – К.: Довіра, 1995.
10. *Таран А., Геращенко А., Роздобудько Т.* Сад і город без шкідників та хвороб. – «Зелений календар», «Нива», 1998.

## ЛІТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДОВАНА ДЛЯ ВИХОВАНЦІВ

1. *Барабаш О.Ю.* Овочівництво. – К.: Вища школа, 1994.
2. *Кучерявий В.Ф.* Овочівництво. – К.: АТ «Віпол», 1999.
3. Журнал «Паросток», НЕНЦ, Міністерство освіти і науки України.
4. *Теслюк П.С.* Картопля – другий хліб. – К.: Довіра, 1995.

## ЛІТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДОВАНА ДЛЯ ПЕДАГОГІВ

1. *Барабаш О.Ю.* Овочівництво. – К.: Вища школа, 1994.
2. *Барабаш О.Ю.* Насінництво овочевих і баштанних культур. – К.: Урожай, 1985.
3. *Барабаш О.Ю., Семенчук П.С.* Все про городництво. – К.: Вирій, 1999.
4. *Бондаренко Г.Л. і ін.* На допомогу городникам. – К.: Урожай, 1994.
5. Додаткова освіта з біології у сучасній школі. – К.: Науково-методичний вісник № 1, 2003 р.
6. Дім, сад, город: виробничо-практичний журнал. – К.: ТОВ «Новий друк», 2002.
7. *Лобода Н.В. і ін.* Справочник по семеноводству. – К.: Урожай, 1991.
8. Реєстр сортів рослин України на 2000 р. картоплі, овочеві та плодові культури. – К.: Компанія «Юнівест Маркетинг», 1999.
9. *Теслюк П.С.* Картопля – другий хліб. – К.: Довіра, 1995.
10. *Таран А., Геращенко А., Роздобудько Т.* Сад і город без шкідників та хвороб. – «Зелений календар», «Нива», 1998.
11. *Стецишин П.О., Рекуненко В.В., Пиндус В.В. та ін.* Основи органічного вирощування. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 528 с.
12. *Дегодюк Е.Г., Дегодюк С.Е.* Еколого-техногенна безпека України. – К.: ЕКМО, 2006. – 306 с.

## ДОДАТКИ

### ЗАВДАННЯ НА ЛІТО

Зібрати й оформити:

- гербарій фаз розвитку овочевих рослин;
- гербарій поширених бур'янів;
- колекцію найбільш поширених шкідників і хвороб овочевих культур;
- колекцію насіння овочевих культур.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ КАРТОПЛЯРІ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Соціально-економічні перетворення в аграрному секторі обумовлюють підвищення ефективності використання земельних ресурсів, збільшення урожайності та підвищення якості продукції такої важливої галузі рослинництва, як картоплярство.

Картопля – цінний і незамінний продукт харчування. Універсальність використання цієї культури обумовлює необхідність вивчення технології її вирощування.

Навчальна програма з позашкільної освіти «Юні картоплярі» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 5–9-их класів.

Навчальна програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета програми – створення умов для творчої самореалізації і професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з картоплярства, оволодіння сучасними технологіями вирощування картоплі.

Основні завдання:

- систематизувати базові знання;
- поглибити знання з біології і сільського господарства;
- надати ґрунтовні знання з основ картоплярства;
- розвивати мотивацію до дослідницької роботи;
- розвивати творчі здібності;
- формувати екологічне мислення;
- формувати навички самостійного опрацювання наукової літератури;
- розвивати самостійність, відповідальність, підприємливість.

Навчальна програма передбачає:

1-й рік навчання – початковий рівень – 144 год. на рік, 4 год. на тиждень.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

Передбачено також широке використання в навчальному процесі активних та інтерактивних форм проведення занять (ділових та рольових ігор, розгляд ситуацій, комп'ютерне моделювання) в поєднанні з дослідницькою роботою.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проекту або формування портфоліо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організовуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

**Перший рік навчання, початковий рівень  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	—	2
2.	Поширення картоплі	4	2	6
3.	Ботанічна характеристика і біологічні особливості культури	6	6	12
4.	Агротехніка вирощування картоплі	8	10	18
5.	Насінництво картоплі	8	10	18
6.	Добір і підготовка насінневого матеріалу	4	6	10
7.	Шкідники та хвороби картоплі і методи боротьби з ними	4	6	10
8.	Збирання врожаю	4	8	12
9.	Зберігання бульб	2	8	10
10.	Основи дослідницької роботи	14	24	38
11.	Підсумок	2	6	8
<b>Разом:</b>		<b>58</b>	<b>86</b>	<b>144</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступ (2 год.)**

*Теоретична частина.* Основні галузі сільськогосподарського виробництва. Картопля – одна із найважливіших сільськогосподарських культур. Виробництво та використання картоплі у світі.

**2. Поширення картоплі (6 год.)**

*Теоретична частина.* Походження культурної картоплі. Шлях в Україну. Виробництво картоплі в Україні.

*Практична частина.* Екскурсія на виробничий об'єкт для ознайомлення з вирощуванням картоплі. Комплексна механізація робіт по вирощуванню і збиранню картоплі.

**3. Ботанічна характеристика і біологічні особливості культури (12 год.)**

*Теоретична частина.* Ботанічна характеристика картоплі. Вимоги картоплі до умов вирощування. Агрокліматичні зони України. Потреба картоплі в поживних речовинах.

*Практична частина.* Будова бульби. Визначення крохмалю в бульбах. Головні морфологічні ознаки рослини картоплі.

**4. Агротехніка вирощування картоплі (18 год.)**

*Теоретична частина.* Попередники картоплі. Обробіток ґрунту. Внесення

добрив під картоплю. Строки і способи садіння картоплі. Догляд за посівами. Збирання урожаю.

*Практична частина.* Сорти картоплі, занесені до реєстру сортів рослин України. Підготовка бульб до садіння. Розрахунок потрібної кількості добрив. Садіння картоплі різними способами. Спостереження за ростом і розвитком рослин. Догляд за рослинами.

### **5. Насінництво картоплі (18 год.)**

*Теоретична частина.* Сорт і насінництво. Кращі сорти української селекції і генеалогія сортів світового сортаменту. Екологічна пластичність сучасних сортів. Місцеві сорти картоплі. Прискорене розмноження нових сортів. Біотехнологічні методи в картоплярстві. Сортооновлення та сортозаміна. Нова система організації виробництва еліти картоплі в Україні.

*Практична частина.* Групування поширених сортів картоплі за тривалістю вегетаційного періоду, за господарським призначенням: столові, технічні і універсальні. Групування сортів картоплі за кольором квіток і бульб, кольором і формою листка і стебла.

### **6. Добір і підготовка насінневого матеріалу (10 год.)**

*Теоретична частина.* Підготовка насінневого матеріалу до садіння. Схожість і стеблоутворююча здатність бульб. Строки оновлення садивного матеріалу.

*Практична частина.* Підготовка бульб до садіння. Особливість підготовки садивного матеріалу для одержання раннього врожаю. Різання бульб перед садінням.

### **7. Шкідники та хвороби картоплі і методи боротьби з ними (10 год.)**

*Теоретична частина.* Шкідники картоплі і методи боротьби з ними. Хвороби картоплі. Агротехнічні і хімічні засоби захисту рослин картоплі від хвороб. Підходи до біологічних методів захисту картоплі від шкідників.

*Практична частина.* Вивчення шкідників і хвороб картоплі. Правила зберігання, транспортування і застосування отрутохімікатів. Запобігання забрудненню навколишнього середовища. Правила техніки безпеки при роботі з отрутохімікатами (діти до роботи з отрутохімікатами не допускаються).

### **8. Збирання врожаю (12 год.)**

*Теоретична частина.* Потенційні можливості картопляного поля. Збір урожаю по строках дозрівання різних сортів. Механізація збирання врожаю картоплі. Облік врожаю з ділянки і перерахунок на гектар.

*Практична частина.* Збирання врожаю та його облік. Дегустація різних сортів картоплі.

### **9. Зберігання бульб (10 год.)**

*Теоретична частина.* Зберігання бульб картоплі в картоплесховищах та домашніх умовах. Основні фактори зовнішнього середовища (температура, вологість, склад повітря та світло). Коефіцієнт збереження картоплі. Втрата картоплею маси та поживних речовин при зберіганні.

*Практична частина.* Визначення коефіцієнта збереження картоплі та визначення втрат маси картоплі при зберіганні.

### **10. Основи дослідницької роботи (38 год.)**

*Теоретична частина.* Методи агрономічних досліджень та їхня характеристика. Особливості проведення польового дослідження. Вимоги до польового дослідження. Методика польового дослідження. Планування, закладання і проведення до-

слідів. Особливості методики проведення дослідів з сортовивчення. Тематика дослідів, які проводяться на навчально-дослідній земельній ділянці, теплиці.

*Практична частина.* Розроблення програми спостережень і аналізів у польовому досліді. Техніка закладання дослідів (вибір, підготовка земельної ділянки, організація польових робіт на дослідній ділянці; відбір зразків ґрунту і рослин, оцінка якості врожаю). Закладання дослідів з картоплею у закритому і відкритому ґрунті. Фенологічні та метеорологічні спостереження. Математична обробка даних дослідів і оформлення результатів дослідницької роботи. Підготовка до участі в конкурсах дослідницького характеру. Участь у науково-практичній конференції.

### **11. Підсумкові заняття (8 год.)**

*Теоретична частина.* Самостійна робота з науковою та науково-популярною літературою.

*Практична частина.* Екскурсії до науково-дослідних установ, агропромислових господарств. виготовлення наочних посібників, гербаріїв. Облік результатів дослідницької роботи, оформлення щоденників, написання рефератів і наукових робіт. Підготовка і оформлення виставки різних сортів картоплі, участь у святі врожаю і науково-практичній конференції.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- ботанічну характеристику картоплі (родина, рід, вид, квітка, листок, стебло, плід, корінь, бульба);
- біологічні особливості картоплі;
- вплив на картоплю основних факторів зовнішнього середовища (температура, вологість, склад повітря та світло);
- агротехніку вирощування картоплі;
- сорти, сортовивчення і сортозаміни, кращі сорти української селекції;
- хвороби і шкідників картоплі, методи боротьби з ними.

*Вихованці мають вміти:*

- визначати кількість крохмалю в бульбах картоплі;
- розпізнавати сорти картоплі;
- давати загальну характеристику сорту;
- проводити сортове прополювання посіву;
- готувати бульби для посіву;
- розраховувати норму внесення добрив;
- вести фенологічні спостереження фаз розвитку картоплі;
- визначати коефіцієнт збереження картоплі та визначати втрату маси картоплі при зберіганні.

*Вихованці мають набути досвід:*

- розрахунку потрібної кількості добрив під картоплю;
- групування сортів картоплі за кольором квіток, бульб, листка і стебла, а також за їхньою формою;
- групування сортів картоплі за тривалістю вегетаційного періоду і за господарським призначенням;

- проведення таких робіт: садження, прополювання, підживлення, збирання врожаю та його облік;
- участі в практичній екологоспрямованій діяльності.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Назва	Кількість
Мікроскоп світловий	1 шт.
Лупа штативна	1 шт.
Лупа ручна	15 шт.
Ваги лабораторні	2 шт.
Ваги технічні	1 шт.
Вентилятор	1 шт.
Термометр зовнішній	1 шт.
Термоскоп з ботаніки	1 шт.
<b>Об'єкти натуральні</b>	
Гербарії	
Дикорослі рослини	1 комп.
Культурні рослини	1 комп.
Бур'яни — супутники культурних рослин	1 комп.
Колекції	
Культурні рослини	1 наб.
Насіння та плоди	15 наб.
Органічні та мінеральні добрива	1 наб.
Шкідники городу, поля, саду	1 наб.
Ґрунт та його склад	1 наб.
<b>Моделі</b>	
Квітки складноцвітних (трубчасті, язичкові, ліycopодібні)	1 комп.
Квітка картоплі	1 шт.
Муляжі	
Плоди та коренеплоди	1 наб.
Дика форма томатів та культурні сорти томатів	1 наб.
Інструменти	
Секатор	15 шт.
Ножиці побутові	15 шт.
Сітка для чищення насіння	15 шт.
Садово-городні набори	15 шт.
<b>Друковані таблиці</b>	
Кореневі системи (стрижнева, мичкувата)	1 шт.
Будова кореня	1 шт.
Видозміни кореня (кореневище, бульба, цибулина)	1 шт.
Овочеві культури	1 шт.



Вегетативне розмноження рослин	1 шт.
Запліднення у квіткових рослин	1 шт.
Проростання насіння	1 шт.
Видозміни листків	1 шт.

### СПИСОК ВИКРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Барабаш О.Ю.* Овочівництво. – К.: Вища школа, 1994.
2. *Барабаш О.Ю.* Насінництво овочевих і баштанних культур. – К.: Урожай, 1985.
3. *Барабаш О.Ю., Семенчук П.С.* Все про городництво. – К.: Вирій, 1999.
4. *Бондаренко Г.Л. і ін.* На допомогу городникам. – К.: Урожай, 1994.
5. *Лобода Н.В. і ін.* Справочник по семеноводству. – К.: Урожай, 1991.
6. Реєстр сортів рослин України на 2000 р. картоплі, овочеві та плодові культури. – К.: Компанія «Юнівест Маркетинг», 1999.
7. *Теслюк П.С.* Картопля – другий хліб. – К.: Довіра, 1995.
8. *Таран А., Геращенко А., Роздобудько Т.* Сад і город без шкідників та хвороб. – «Зелений календар», «Нива», 1998.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ УЧНІВ

1. *Барабаш О.Ю.* Овочівництво. – К.: Вища школа, 1994.
2. Журнал «Паросток», НЕНЦ, Міністерство освіти і науки України.
3. *Кучерявий В.Ф.* Овочівництво. – К.: АТ «Віпол», 1999.
4. *Теслюк П.С.* Картопля – другий хліб. – К.: Довіра, 1995.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ КЕРІВНИКІВ ГУРТКІВ

1. *Барабаш О.Ю.* Овочівництво. – К.: Вища школа, 1994.
2. *Барабаш О.Ю.* Насінництво овочевих і баштанних культур. – К.: Урожай, 1985.
3. *Барабаш О.Ю., Семенчук П.С.* Все про городництво. – К.: Вирій, 1999.
4. *Бондаренко Г.Л. і ін.* На допомогу городникам. – К.: Урожай, 1994.
5. Додаткова освіта з біології у сучасній школі. – К.: Науково-методичний вісник № 1, 2003.
6. «Дім, сад, город»: виробничо-практичний журнал. – К.: ТОВ «Новий друк», 2002.
7. *Лобода Н.В. і ін.* Справочник по семеноводству. – К.: Урожай, 1991.
8. Реєстр сортів рослин України на 2000 р. картоплі, овочеві та плодові культури. – К.: Компанія «Юнівест Маркетинг», 1999.
9. *Теслюк П.С.* Картопля – другий хліб. – К.: Довіра, 1995.
10. *Таран А., Геращенко А., Роздобудько Т.* Сад і город без шкідників та хвороб. – «Зелений календар», «Нива», 1998.

### ДОДАТКИ

#### Досліди:

1. Вирощування картоплі вічками.
2. Розмноження картоплі зеленими і тіньовими (етіолольованими) паростками; насінням.
3. Сортовивчення картоплі.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Лікарські рослини природної флори належать до відновлювальних природних ресурсів. При науково обґрунтованому використанні та забезпеченні своєчасного відновлення природних ресурсів, вони можуть протягом багатьох років залишатися стабільним джерелом біологічно активної лікарської сировини.

Україна відчуває гострий дефіцит у лікарській рослинній сировині, однак площі під цінними лікарськими рослинами залишаються дуже незначними. Основною використання лікарських рослин є визначення їхніх ресурсів на певній території, дослідження екологічних особливостей видів на рівні популяцій з метою безвиснажливої експлуатації. Охорона лікарських рослин має бути комплексною, складатись з багатьох взаємопов'язаних заходів і буде ефективною не тільки при раціональному веденні заготівель, але й при введенні лікарських рослин у культуру та застосуванні екологічно безпечних технологій їх вирощування для отримання високих сталих врожаїв відповідної фітосировини, зокрема, на навчально-дослідних земельних ділянках. На таких підходах розроблена навчальна програма «Лікарські рослини», яка реалізується в гуртку еколого-натуралістичного спрямування позашкільного навчального закладу.

Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Мета навчальної програми – створення умов для творчої самореалізації вихованців у процесі вивчення, збереження та відтворення флори лікарських рослин.

#### *Основні завдання:*

- надати знання еколого-морфологічних особливостей, збалансованого використання і збереження дикорослих лікарських рослин;
- ознайомити з інноваційними технологіями вирощування лікарських рослин;
- формувати мотивацію до дослідницької діяльності;
- розвивати творчі здібності вихованців;
- формувати екологічну культуру;
- виховувати культуру здорового і безпечного способу життя;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма розрахована на учнів 7–9 класів загальноосвітніх шкіл. Кількісний склад гуртківців – 10–12 осіб. Програма основного рівня передбачає:

1 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Навчальна програма «Лікарські рослини» відповідає вимогам Типового навчального плану для організації навчально-виховного процесу в позашкільних навчальних закладах системи МОН України, затверджених наказом від 22.07.2008 № 676.

Програмою передбачено виявлення та вивчення запасів лікарських рослин, їх використання, збереження, культивування, розширення посівних площ на навчально-дослідних ділянках.

Значне місце в програмі відведено практичним роботам, проведенню екскурсій, написанню рефератів, участі в науково-практичних конференціях, дослідницькій роботі.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі). Передбачено також широке використання в початковому процесі активних та інтерактивних форм проведення занять (ділових та ролевих ігор, розгляд ситуацій, комп'ютерні) в поєднанні з дослідницькою роботою.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проекту або формування портфоліо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

### Перший рік, основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	—	3
2.	Основи раціонального використання природних ресурсів дикорослих лікарських рослин	12	24	36
3.	Біологічно активні речовини лікарських рослин	12	12	24
4.	Культивування лікарських рослин	24	39	63
5.	Основи дослідницької роботи	24	33	57
6.	Технологія заготівлі лікарської рослинної сировини	6	21	27
7.	Підсумок	3	3	6
	<b>Разом:</b>	<b>80</b>	<b>134</b>	<b>216</b>

### **1. Вступ (3 год.)**

Лікарські рослини та їх значення для медицини та ветеринарної практики. Класифікація лікарських рослин. Токсикологічна характеристика рослин. Отруйні рослини та їхня характеристика.

### **2. Основи раціонального використання природних ресурсів дикорослих лікарських рослин (36 год.)**

*Теоретична частина.* Лікарські рослини та їх поширення відповідно до адміністративного та ботаніко-географічного поділу України. Збалансоване використання і збереження лікарських рослин. Чинники впливу на стан і динаміку ресурсів в умовах трансформованого природного середовища. Реєстри видів лікарських рослин, що підлягають охороні на території України. Червона книга України. Лікарські рослини регіону, що підлягають охороні.

*Практична частина.* Визначення лікарських рослин на навчально-дослідній земельній ділянці та дикорослих лікарських рослин, що підлягають охороні. Стан ресурсів дикорослих лікарських рослин, методи їхнього обліку та розрахунок сировинних запасів. Картування місць зростання та заростей окремих видів лікарських рослин.

*Експерсії* до природничого музею, до ботанічного саду, парку, науково-дослідної установи.

### **3. Біологічно активні речовини лікарських рослин (24 год.)**

*Теоретична частина.* Біологічно активні речовини лікарських рослин. Загальна характеристика. Основні класи діючих хімічних речовин: алкалоїди, глікозиди, дубильні речовини, флавоноїди, вітаміни, органічні кислоти, фітонциди, ефірні олії, мінеральні солі.

### **4. Культивування лікарських рослин (63 год.)**

*Теоретична частина.* Сівозміни лікарських рослин. Особливості внесення добрив. Селекція лікарських рослин, критерії відбору. Інтегрований захист лікарських рослин від шкідників і хвороб. Основні види лікарських рослин, що вирощуються в культурі. Інтродукція та акліматизація. Інноваційні технології вирощування лікарських рослин. Технологія вирощування однорічних лікарських рослин. Загальні особливості технологічних прийомів вирощування однорічних лікарських рослин. Ботаніко-біологічна характеристика та агротехніка вирощування однорічних лікарських рослин. Озимі: Ромашка лікарська, Череда трироздільна. Ярі ранні: Нагідки лікарські, Подорожник блошиний. Ярі пізні: Аніс звичайний, Розторопша плямиста. Технологія вирощування дворічних лікарських рослин. Загальні особливості та агротехніка вирощування дворічних лікарських рослин. Лопух справжній, Наперстянка пурпурова, Чорнокінь лікарський. Технологія вирощування багаторічних трав'янистих лікарських рослин. Особливості агротехніки вирощування багаторічних трав'янистих лікарських рослин. Ботаніко-біологічна характеристика та агротехніка вирощування багаторічних трав'янистих лікарських рослин. Алтея лікарська, Валеріана лікарська, Ехінацея пурпурова, Женьшень звичайний, Звіробій звичайний, Кропива дводомна, Меліса лікарська, Подорожник великий, Солодка гола, М'ята перцева. Загальна характеристика багаторічних чагарникових та деревних лікарських рослин. Ботаніко-біологічна характеристика та агротехніка вирощування багаторічних чагарникових лікарських рослин. Аронія чорноплідна. Бузина чорна. Лимонник китайський. Обліпіха крушиновидна. Шипшина травнева.

*Практична частина.* Складання сівозмін, вирощування лікарських рослин. Розроблення технологічних карт з вирощування лікарських рослин. Розроблення технологічних карт вирощування однорічних лікарських рослин. Технологія вирощування дворічних лікарських рослин. Розроблення технологічних карт вирощування багаторічних трав'янистих лікарських рослин. Розроблення технологічних карт вирощування багаторічних чагарникових лікарських рослин. Закладання колекційної ділянки лікарських рослин, шкільки, розсадників. Вирощування кімнатних лікарських рослин. Охорона та відтворення природних запасів лікарських рослин.

#### **5. Основи дослідницької роботи (59 год.)**

*Теоретична частина.* Основні терміни методики наукових досліджень. Методи наукових досліджень. Елементи методики, їхній вплив на точність польового дослідження. Класифікація польових дослідів. Вимоги до польового дослідження. Планування, закладання і проведення дослідів. Статистичний аналіз результатів досліджень. Тематика дослідів, які проводяться на навчально-дослідній земельній ділянці.

*Практична частина.* Закладання дослідів з лікарськими рослинами на навчально-дослідній земельній ділянці. Ведення документації дослідів (щоденник, польовий журнал, звіт). Фенологічні спостереження. Агротехнічні заходи. Статистична обробка результатів досліджень. Формулювання висновків і пропозицій. Підготовка до участі в конкурсах дослідницького характеру. Участь у науково-практичній конференції.

#### **6. Технологія заготівлі лікарської рослинної сировини (27 год.)**

*Теоретична частина.* Настанова ВООЗ з належної практики вирощування та збору лікарських рослин. Настанови правила збору лікарської сировини різних морфологічних груп. Особливості сушіння рослинної сировини. Вплив вологи, температури і світла на сушіння. Підготовка до сушіння. Способи сушіння: під відкритим небом, у закритому приміщенні, при штучному нагріванні в печах. Сушарки. Типи сушарок: переносні, шафні, камерні, карусельні, каналні, тунельні, елеваторні, калориферні, електричні. Зволоження пересушеної сировини. Прийоми сушіння. Вихід сухого продукту.

Пакування висушеної сировини. Пакувальні матеріали. Маркування. Технологія зберігання сировини з лікарських рослин. Заходи безпеки при заготівлі та переробці лікарських рослин. Контроль якості лікарської рослинної сировини.

*Практична частина.* Складання календаря збору лікарських рослин відповідно до умов регіону. Визначення біологічного запасу сировини дикорослих видів лікарських рослин. Розрахунок об'єму заготівлі. Складання довідки про виявлені запаси лікарської сировини та об'єму її допустимого використання. Спільна робота з працівниками аптекоуправління щодо збору лікарських рослин. Обробка сировини. Використання різних способів сушіння лікарської сировини. Пакування лікарської сировини.

*Екскурсії* до фармацевтичного підприємства до науково-дослідних установ.

#### **7. Підсумок (6 год.)**

*Практична частина.* Написання доповідей, рефератів, виготовлення навчальних посібників, гербарію. Науково-практична конференція, екскурсії до науково-дослідних установ, підприємств.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- основні види лікарських рослин;
- біологічні особливості лікарських рослин;
- специфічні агротехнічні прийоми вирощування лікарських рослин;
- методи захисту лікарських рослин від бур'янів, шкідників і хвороб;
- правила раціонального природокористування;
- рідкісні та ендемічні види місцевої флори;
- отруйні рослини місцевої флори;
- технологію заготівлі лікарської рослинної сировини.

*Вихованці мають вміти:*

- працювати з визначниками місцевої флори;
- працювати з гербарним і колекційним матеріалами;
- класифікувати лікарські рослини;
- проводити морфологічний опис рослин;
- складати календар збору лікарських рослин відповідно до умов регіону;
- вести флористичний зошит;
- визначати запаси окремих видів лікарських рослин.

*Вихованці мають набути досвід:*

- складання технологічних карт;
- вирощування окремих видів лікарських рослин;
- проведення дослідницької роботи;
- заготівлі лікарської рослинної сировини відповідно до правових засад раціонального використання природних ресурсів;
- оцінки якості лікарської сировини найпростішими методами;
- розроблення й реалізації екологічних проектів;
- проведення заходів з оздоровлення довкілля та збереження біорізноманіття;
- участі в творчих конкурсах.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до «Типові переліки навчально-наочних посібників та технічних засобів навчання для позашкільних навчальних закладів систем Міністерства освіти і науки України»:

### Об'єкти натуральні

#### Гербарії

Дикорослі рослини	1 комп.
Культурні рослини України	1 комп.
Культурні рослини	1 комп.
Морфологія та біологія рослин	1 комп.
Систематика рослин	1 комп.

Плодові культурні рослини	1 комп.
Овочеві культурні рослини	1 комп.
Зернові культурні рослини	1 комп.
Бур'яни – супутники культурних рослин	1 комп.

#### Колекції

Кімнатні рослини	1 наб.
Культурні рослини	1 наб.
Плодові рослини України	1 наб.
Бур'яни	1 наб.
Шкідники лісу	1 наб.
Шкідники городу	1 наб.
Шкідники поля	1 наб.
Шкідники саду	1 наб.
Насіння та плоди	1 наб.
Дерева та кущі	1 наб.
Органічні та мінеральні добрива	1 наб.
Ґрунт та його склад	1 наб.

#### Моделі

Квітка складноцвітих:	1 наб.
- трубчасті	
- язичкові	
- лійкоподібні	
Квітка лілійних:	1 наб.
- конвалія	

#### Муляжі

Плоди та коренеплоди	1 наб.
Дари природи	1 наб.

#### Прилади та пристосування

Психометр	1 шт.
Мікроскоп світловий	15 шт.
Мікротоп	2 шт.
Термометр для повітря	2 шт.
Термометр для ґрунтів	2 шт.
Термоскоп з ботаніки	1 шт.
Ваги технічні	15 шт.
Ваги лабораторні	15 шт.
Лупа ручна	15 шт.
Лупа штативна	15 шт.
Прес ботанічний	15 шт.

### **Інструменти**

Садово-городні	15 шт.
Пінцет	15 шт.
Ботанічна сітка	15 шт.
Скальпель	15 шт.

### **Контрольно-вимірювальні**

Рулетка 10 м	2 шт.
Метр складний	1 шт.
Лінійка металева 300 мм	5 шт.

### **Лабораторний посуд та спорядження**

Колба конічна	15 шт.
Пробірка біологічна	100 шт.
Чашка Петрі	30 шт.
Піпетка	15 шт.
Стакан хімічний	15 шт.
Циліндр мірний	10 шт.
Горщик	3 шт.
Совок вузький для викопування рослин	5 шт.
Відро	3 шт.
Кілки	10 шт.
Шпагат	10 м
Сітка Раменського	1 шт.
Папка гербарна	2 шт.
Гербарний прес	2 шт.
Ножиці побутові	8 шт.

### **Друковані таблиці**

Кореневі системи (стрижнева і мичкувата)	1 комп.
Вегетативне розмноження рослин	1 комп.
Запліднення у квіткових рослин	1 комп.
Флодово-ягідні культури	1 комп.
Овочеві культури	1 комп.
Олійні культури	1 комп.
Папоротеподібні (папороть, хвощі, плавуни)	1 комп.
Культурні і дикорослі квіткові рослини	1 комп.
Основні групи рослин	1 комп.
Будова рослин	1 комп.

### **Карти настінні**

Україна. Рослинний світ	1 шт.
-------------------------	-------



## ЛІТЕРАТУРА

1. *Алексеев И.С.* Полный атлас лекарственных растений. - «Глория трейд», 2012. – 395 с.
2. *Климчук О.В., Полищук І.С., Мазур В.А.* Лікарські рослини. Технологія вирощування. – Вінниця: ВНАУ, 2012. – 188 с.
3. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / під ред. А. М. Гродзінського. – К.: УРЕ, 1990. – 544 с.
4. *Мінарченко В.М., Махня Л.М., Серета П.І.* Медична ботаніка. Підручник / Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київський медичний університет. – К.: Медицина, 2009. – 328 с.
5. *Мінарченко В.М.* Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
6. *Мінарченко В.М., Серета П.І.* Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчально-методичний посібник. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 71 с.
7. *Мінарченко В.М., Тимченко І.А.* Атлас лікарських рослин України (хорологія, ресурси та охорона). – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
8. *Морозюк С.С., Протопопова В.В.* Трав'янисті рослини України (Навчальний посібник) / Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. – 216 с.
9. *Порада О.А.* Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин/ УААН. Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології. – Березоточча: [б.в.] – 2007. – 50 с.
10. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укладачі: докт. біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко, канд. біол. наук М.М. Перегрим. – Київ: Альтерпрес, 2012. – 148 с.
11. Червона книга України. Рослинний світ. / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ КВІТНИКАРІ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

В умовах інтенсивного використання природних ресурсів і забруднення навколишнього природного середовища особливої гостроти набуває проблема оздоровлення довкілля, озеленення міст і сіл. Важливу роль тут відіграє квітникарство як галузь рослинництва, яка займається вирощуванням квітково-декоративних рослин для висаджування в парках, садах, скверах, для внутрішнього декорування приміщень, отримання квітів для букетів. Залучення учнів до створення і підтримки естетичної привабливості середовища – важливе завдання позашкільної еколого-біологічної освіти. Це актуалізує створення відповідних навчальних програм.

Навчальна програма з позашкільної освіти «Юні квітникарі» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів.

Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета навчальної програми – створення умов для творчої самореалізації вихованців у процесі засвоєння базових знань з квітникарства.

Основні завдання:

- поглибити знання вихованців про біологічні і декоративні якості квіткових рослин;
- ознайомити з інноваційними технологіями в сучасному квітникарстві;
- формувати мотивацію до збереження і підтримання естетичної якості та гармонійності середовища;
- розвивати творчі здібності вихованців;
- виховувати повагу до національних звичаїв і традицій;
- формувати екологічну культуру, культуру здорового і безпечного способу життя;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання: 1-й рік навчання – початковий рівень – 144 год. на рік/ 4 год. на тиждень; 2-й рік навчання – основний рівень – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень.

Програма гуртка розрахована на два роки навчання учнів 7–10 класів, у кількісному складі 10–12 осіб.

Під час освоєння програми вихованці отримують ґрунтовні знання з основ квітникарства. Програмою передбачено вивчення практично всіх груп рослин, які використовуються в озелененні та оформленні інтер'єрів. Для кращого засвоєння тем більшу кількість годин відведено на практичні заняття.

Вихованці беруть активну участь у масових еколого-натуралістичних заходах, тематичних святах, організації виставок квітів. Систематична робота з вирощування розсади квітів, догляду за рослинами у парниково-тепличному комплексі, квітниках, навчально-дослідній ділянці формує в учнів трудові навички, екологічну свідомість, сприяє професійному самовизначенню.

Важливе значення має навчально-дослідна робота з різними групами рослин у напрямках: інтродукція та акліматизація, способи розмноження

квітково-декоративних рослин, селекція. В процесі дослідної роботи учні вчать спостерігати природу, аналізувати і узагальнювати отримані знання з подальшим застосуванням при створенні квіткових композицій і букетів, виготовленні навчальних посібників. Значна увага приділяється профорієнтації вихованців, яка здійснюється під час екскурсій до зелених господарств, ботанічних садів, під час зустрічі з вченими та фахівцями виробництва, при проведенні науково-практичних конференцій.

Керівник гуртка надає перевагу формам і методам занять, які сприяють розвитку творчих здібностей вихованців. **Форми занять:** навчальні, виїзні, дослідницькі; проведення практичних робіт, екскурсій, конкурсів-виставок, вікторин, написання рефератів, складання планів, проектів озеленення, фітодизайну приміщень тощо. **Методи занять:** візуальні, кінстестетичні, аудіальні, полімодальні. **Формами контролю** за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, виставках.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

### **Перший рік навчання, початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	2	4
2.	Історія квітникарства	6	4	10
3.	Однорічні квітково-декоративні рослини	8	12	20
4.	Дворічні квітково-декоративні рослини	6	8	14
5.	Багаторічні квітково-декоративні рослини	8	12	20
6.	Квітково-декоративні рослини захищеного ґрунту	14	16	30
7.	Розмноження квітково-декоративних рослин	8	18	26
8.	Основи дослідницької роботи	6	8	14
9.	Підсумок	4	2	6
	<b>Разом:</b>	<b>62</b>	<b>82</b>	<b>144</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (4 год.)

*Теоретична частина.* Квітникарство. Сучасний стан квітникарства в Україні. Різноманітність квіткових та квітково-декоративних рослин, їх значення у житті людини. Роль ботанічних садів, парків, заповідників та заказників в охороні рослинного світу. Червона книга. Представники місцевої флори, занесені до Червоної книги України.

*Практична частина.* Екскурсія до оранжереї, теплиці, зимового саду з метою ознайомлення з квітковими рослинами.

### 2. Історія квітникарства (10 год.)

*Теоретична частина.* Розвиток культури квітів у різні історичні епохи розвитку суспільства.

Сучасні досягнення науки та виробництва у селекції та агротехніці вирощування квітів. Економічні основи квітникарства.

*Практична частина.* Підготовка рефератів про відомих квітників, ботаніків, селекціонерів. Участь у підготовці та проведенні Свята квітів. Екскурсія до ботанічного саду, садово-паркового господарства.

### 3. Однорічні квітково-декоративні рослини (20 год.)

*Теоретична частина.* Однорічні квітково-декоративні рослини. Різноманітність однорічників: квітучі, декоративно-листяні, виткі, килимові, сухоцвіти. Агротехніка вирощування однорічних квітково-декоративних рослин. Квіти в легендах та переказах, традиційні українські квіти. Однорічні злакові рослини. Використання однорічних квітів у фітодизайні інтер'єру приміщень та флористиці.

*Практична частина.* Календар безперервного квітування. Визначення однорічних квітів за зовнішніми ознаками. Збирання, очищення і зберігання насіння однорічних квітів. Виготовлення гербарію та колекцій насіння однорічників. Складання букетів і композицій із засушених квітів, злаків і сухоцвітів. Вегетативне та генеративне розмноження однорічників. Екскурсія до тепличного господарства.

### 4. Дворічні квітково-декоративні рослини (14 год.)

*Теоретична частина.* Різноманітність дворічних квітково-декоративних рослин. Особливості росту і розвитку. Агротехніка вирощування дворічних квітково-декоративних рослин. Використання дворічників в озелененні та флористиці. Роль гарноквітучих дворічних квітів в зовнішньому озелененні. Дворічники в букеті. Традиційні українські дворічники.

*Практична частина.* Створення колекції насіння дворічних квітів. Визначення схожості насіння. Висівання насіння у закритий ґрунт, вирощування розсади. Виготовлення гербарію. Об'ємне засушування квітів. Використання дворічників у зимовому букеті та композиції. Догляд за рослинами. Заскладання дослідів з квітковими рослинами. Екскурсія до ботанічного саду чи об'єктів захищеного ґрунту.

### 5. Багаторічні квіткові рослини (20 год.)

*Теоретична частина.* Багаторічні квіткові рослини. Цибулинні та бульбоцибулинні рослини. Кореневищні та бульбокореневі рослини.

Ліани. Малопоширені багаторічники. Вегетативне та генеративне розмноження багаторічників.

Квіти в народних переказах, легендах, літературних творах.

Використання багаторічних квітів у міксбордерах, солітерних та групових посадках, альпінаріях і рокаріях.

*Практична частина.* Підготовка насіння до зберігання. Визначення схожості насіння. Виготовлення гербарію, колекції насіння. Зимово-весняна вигонка багаторічників. Створення букетів та композицій з багаторічників. Об'ємне засушування багаторічних квітів. Підготовка рефератів на тему «Квіти в народних переказах, легендах, літературних творах».

#### **6. Квітково-декоративні рослини захищеного ґрунту (30 год.)**

*Теоретична частина.* Вимоги рослин до умов вирощування в захищеному ґрунті (температура повітря, вологість повітря, освітлення). Світлолюбні та тіньовитривалі, посухостійкі та вологолюбні рослини. Біологічні особливості вирощування рослин пустель, тропіків та субтропіків – трав'янисті, деревоподібні рослини, ліани і сукуленти. Догляд за кімнатними та оранжерейними рослинами. Способи розмноження. Шкідники рослин захищеного ґрунту, механічні і біологічні методи боротьби з ними.

*Практична частина.* Складання картотеки найбільш поширених кімнатних та оранжерейних рослин. Правила етикетування кімнатних рослин. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин. Догляд за квітково-декоративними рослинами: підживлення органічними та мінеральними добривами, знищення шкідників, боротьба з хворобами. Екскурсія до зимового саду, оранжереї чи ботанічного саду.

#### **7. Розмноження квітково-декоративних рослин (26 год.)**

*Теоретична частина.* Способи розмноження квіткових та декоративно-листяних рослин. Насіннєве розмноження. Штучне запилення. Підготовка насіння до посіву.

Вегетативне розмноження: поділ куща, бульб, цибулин, бульбоцибулин; вусами, кореневищем, відводками; живцювання (стеблові, кореневі, листові), щеплення. Укорінення та стимулятори росту.

*Практична частина.* Розмноження кімнатних квітів поділом. Розмноження кімнатних квітів листовими живцями. Розмноження квітково-декоративних рослин стебловими живцями. Розмноження квітково-декоративних рослин кореневими живцями. Підготовка та висівання насіння. Догляд за квітково-декоративними рослинами. Екскурсія до квіткового господарства.

#### **8. Основи дослідницької роботи (14 год.)**

*Теоретична частина.* Досягнення науки і передовий досвід у квітникарстві. Методика наукових досліджень у квітникарстві. Основні терміни методики наукових досліджень. Методи наукових досліджень. Елементи методики, їхній вплив на точність польового досліді. Класифікація польових дослідів. Вимоги до польового досліді. Планування, закладання і проведення дослідів. Статистичний аналіз результатів досліджень. Тематика дослідів, які проводяться на навчально-дослідній земельній ділянці, теплиці.

*Практична частина.* Розроблення дослідницького проекту. Закладання дослідів за завданням вчених, фахівців. Ведення документації досліді (щоденник, польовий журнал, звіт). Фенологічні спостереження. Агротехнічні заходи. Статистична обробка результатів досліджень. Формулювання висновків і пропозицій. Виготовлення наочних посібників. Підготовка до участі в конкурсах дослідницького характеру. Участь у науково-практичній конференції.

*Експерсії до науково-дослідних установ, ботанічного саду.*

### **9. Підсумок (6 год.)**

Підведення підсумків роботи гуртківців. Завдання на літо. Презентація результатів проекту.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- групи рослин, що використовуються у зовнішньому озелененні;
- агротехніку вирощування квітково-декоративних рослин;
- основні правила складання букетів та композицій.

*Вихованці мають вміти:*

- розпізнавати різні види квітково-декоративних рослин;
- вирощувати квітково-декоративні рослини закритого та відкритого ґрунту;
- вести щоденник спостережень, польовий журнал;
- створювати різні види квіткового оформлення.

*Вихованці мають набути досвід:*

- проведення дослідницької роботи;
- вирощування квітково-декоративних рослин;
- догляду за квітково-декоративними рослинами.

### **Другий рік навчання, основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	3	6
2.	Інтродукція квітково-декоративних рослин	6	6	12
3.	Об'єкти захищеного ґрунту	15	22	37
4.	Особливості вирощування кімнатних рослин	9	18	27
5.	Мистецтво квіткової композиції	9	18	27
6.	Квітково-декоративні елементи в ландшафтному дизайні	12	18	30
7.	Декоративні дерева і кущі в озелененні	9	12	21
8.	Основи дослідницької роботи	6	12	18
9.	Озеленення території навчально-виховного закладу	12	20	32
10.	Підсумок	—	6	6
	<b>Разом:</b>	<b>81</b>	<b>135</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (6 год.)

*Теоретична частина.* Естетико-екологічний потенціал квітникарства. Сучасне озеленення населених пунктів і закладів освіти. Традиційні українські квіти, дерева, куші. Обрядове значення квітів.

Охорона дикорослих гарноквітух рослин.

*Практична частина.* Закладання у колекційному відділку ділянки колекції рідкісних квітково-декоративних рослин. Складання картотеки представників місцевої флори, що підлягають охороні.

*Екскурсія до парку.*

### 2. Інтродукція квітково-декоративних рослин (12 год.)

*Теоретична частина.* Поняття про інтродукцію та акліматизацію рослин. Профілактичні та санітарні заходи. Акліматизація квітково-декоративних культур відкритого та захищеного ґрунту. Вивчення та введення в культуру дикорослих рослин, правила догляду за ними.

*Практична частина.* Розмноження та догляд за новими видами та сортами квітково-декоративних рослин. Фенологічні спостереження за розвитком рослин у теплиці, на навчально-дослідній земельній ділянці, у природі. Рослини Червоної книги України.

### 3. Об'єкти захищеного ґрунту (37 год.)

*Теоретична частина.* Типи культивацийних споруд об'єктів захищеного ґрунту (теплиця, оранжеря, зимовий сад, парник). Призначення і асортимент рослин шкільної теплиці. Квітково-декоративні рослини. Вигонка дворічних та багаторічних квітів у теплиці. Вирощування однорічників на зріз. Гідропоніка.

Використання парників (вирощування розсади одно-, дво-, багаторічних квітів, живцювання декоративних кушів тощо).

Роль органічних та мінеральних добрив у вирощуванні квітів захищеного ґрунту. Ґрунтові суміші.

Основні вимоги та методи проведення дослідницької роботи в теплиці. Економічне обґрунтування експлуатації тепличного господарства.

*Практична частина.* Вегетативне розмноження різних груп квітів. Пересаджування кімнатних рослин. Інтегрований захист кімнатних рослин від шкідників і хвороб. Складання графіка та проведення поточного догляду за рослинами в теплиці. Підготовка ґрунтосумішей.

*Екскурсія до тепличного комплексу, зеленого господарства.*

### 4. Особливості вирощування кімнатних рослин (27 год.)

*Теоретична частина.* Історичні відомості та легенди про квіти, що використовуються у зовнішньому озелененні. Основні види кімнатних квітів та особливості їх вирощування. Правила внесення добрив для підживлення кімнатних рослин. Правила догляду за кімнатними квітами.

Фітодизайн. Правила розміщення кімнатних квітів в інтер'єрах. Сучасний дизайн зимових садів, інтер'єрів. Фітокомпозиції.

*Практична частина.* Догляд за кімнатними рослинами. Оформлення інтер'єру закладу освіти кімнатними рослинами. Визначення необхідності пересаджування рослин. Етикетування та виготовлення паспортів кімнатних рослин. Складання довідника та календаря квітування найбільш поширених

кімнатних рослин. Складання календаря підживлення кімнатних рослин. Створення фітокомпозицій. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком квітів у теплиці чи оранжереї.

*Експерсія* до ботанічного саду чи оранжереї.

### **5. Мистецтво квіткової композиції (27 год.)**

*Теоретична частина.* Розвиток європейської школи флористики та фітодизайну. Вегетативний (природний), декоративний стилі.

Основні форми композиції. Симетрія і асиметрія. Контраст. Фурнітура і упаковка. Підбір ваз, кошків, підставок.

*Практична частина.* Підбір та підготовка рослинного матеріалу. Виготовлення букетів. Створення композицій та оформлення виставки. Українські традиційні квіти у європейській флористиці. Створення тематичних композицій. Участь у конкурсі «Новорічна композиція».

*Експерсії* до квіткової крамниці, відвідування виставок квітів.

### **6. Квітково-декоративні елементи у ландшафтному дизайні (30 год.)**

*Теоретична частина.* Сучасний дизайн парків, скверів, міст, сіл, закладів освіти, приватних садів. Стілі оформлення (регулярний та природний). Квітково-декоративні елементи квітників (клубби, рабатки, бордюри, міскбордери, групові та солітерні посадки тощо).

Газон – невід’ємний елемент квітково-декоративного оформлення. Види трав для газону.

Вертикальне озеленення. Рослини для вертикального озеленення.

Основні види квітково-декоративних композицій (партер, квітники, розарій, жоржинарій, екзотарій, альпінарій, змішані бордюри, оформлення відкритих водойм).

*Практична частина.* Створення проектів зовнішнього озеленення школи, позашкільного навчального закладу. Підбір рослин для закладання клумб, міскбордерів. Догляд за газоном. Підбір рослин для бордюрів, рабаток. *Експерсії* до зелених господарств. Ознайомлення з професіями квітникаря, агронома, озеленювача, ландшафтного дизайнера. Озеленення навчального закладу або своєї садиби. Догляд за висадженими рослинами на клумбах. Участь у конкурсі «Галерея кімнатних рослин».

### **7. Декоративні дерева і кущі в озелененні (21 год.)**

*Теоретична частина.* Садово-паркова архітектура. Використання хвойних порід у створенні парків, озелененні міст і сіл. Біологічні особливості декоративних дерев та кущів. Основні способи розмноження декоративних дерев та кущів. Догляд за ними у різні пори року. Досягнення науки у створенні нових сортів декоративних кущів, хвойних порід.

*Практична частина.* Розроблення проекту озеленення. Закладання дендрарію. Заготівля та укорінення живців декоративних дерев, кущів, догляд за ними. Закладання розсадника, догляд за ним. Виготовлення гербарію, колекції насіння, плодів декоративних дерев і кущів.

*Експерсії* до розсадника, ботанічного саду, парку.

### **8. Основи дослідницької роботи (18 год.)**

*Теоретична частина.* Методика проведення дослідницької роботи з квітництва. Інновації та інноваційна діяльність у квітництві.

*Практична частина.* Закладання дослідів. Проведення фенологічних спостережень. Оформлення документації. Виготовлення наочних посіб-



ників. Підготовка до участі у науково-практичних конференціях, конкурсах.

*Екскурсія до ботанічного саду, науково-дослідної установи.*

### **9. Озеленення території навчально-виховного закладу (32 год.)**

*Теоретична частина.* Вибір стилю та підбір квітково-декоративних рослин для зовнішнього озеленення навчального закладу.

Влаштування квітників. Створення газону та правила догляду за ним. Квіткове оформлення газону.

Особливості ландшафтного проектування в загальноосвітніх та поза-шкільних навчальних закладах. Основні вимоги до планування, розміщення квітково-декоративних рослин на навчально-дослідній ділянці.

Агротехніка вирощування квітів на навчально-дослідній ділянці та у квітниках.

*Практична частина.* Вирощування розсади квітів. Пікірування розсади квітів. Висаджування розсади. Висаджування клумб та догляд за ними. Участь у трудовій акції «Парад квітів біля школи». Складання каталогу квітів колекційної ділянки.

*Екскурсія до парку, зеленої зони міста.*

### **10. Підсумок (6 год.)**

*Практична частина.* Презентація рефератів, альбомів та дослідницьких робіт. Підготовка виставки робіт.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- групи рослин, що використовуються у внутрішньому озелененні;
- агротехніку вирощування квітково-декоративних рослин;
- основні види сучасного озеленення та фітодизайну приміщень.

*Вихованці мають вміти:*

- розпізнавати різні види квітково-декоративних рослин;
- вирощувати квітково-декоративні рослини захищеного ґрунту;
- вести щоденник спостережень;
- створювати різні види квіткового оформлення.

*Вихованці мають набути досвід:*

- проведення дослідницької роботи;
- вирощування квітково-декоративних рослин;
- догляду за квітково-декоративними рослинами.

## **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

*обладнання спеціалізоване:* декоративні горщики та кашпо для квітів, ємкості для практичних робіт, вази, декоративні площки;

*інструменти:* секатори, ножиці побутові, лопатки, сапки, лопати садові, ножі, садові ножиці, підставки, кошики;

*матеріали:* ґрунтосуміші, дренаж, квітково-декоративні рослини, фурнітура, дріт, папір, ватман, скоч, анкор, тейп-стрічка, оазис, декор, живі квіти та зелень.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Заверуха Б. В.* Квіти дванадцяти місяців. – 2-ге вид., доп. і перероблене. – К.: Урожай, 1986. – 176 с.
2. *Заверуха Б. В., Шемшученко Ю. С. та ін.* Рослини Червоної книги. – К.: 1985. – 136 с.
3. *Залотницький Л. Ф.* Квіти в легендах і переказах. – К.: Урожай, 1992. – 196 с.
4. *Капанова Н. Н.* Комнатные растения в интерьере. – М.: Изд-во Московского университета, 1989. – 187 с.
5. *Корниенко Т. С., Добруцкий И. И.* Искусство цветов: Иллюстрированное методическое пособие по технике аэрировки цветов. – К.: МСВП «Компьютерные системы», 1992. – 175 с.
6. *Коляда М.Г.* Тайны растительного мира. Удивительные факты из жизни растений. – Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2006. – 272 с.
7. Комнатные растения. Новейший справочник. Составитель: Новоселова Т.А. – М.: ООО «ИКЦ «ЛАДА», 2005. – 480 с., ил.
8. *Кохно Н. А.* Деревья и кустарники декоративных городских насаждений. – К.: Наукова думка, 1991. – 234 с.
9. *Куприенкова И.В.* Все о цветах и букетах. – М.: РИПОЛ класик, 2005. – 192 с.
10. *Миронова Г.В.* Великолепные сухие и искусственные цветы и букеты. – М.: РИПОЛ класик, 2005. – 256 с.
11. *Приходько С. Н.* Цілюща флора у вашій кімнаті. – К.: Наукова думка, 1990.
12. *Приходько С. Н., Михайловская М. Д.* Приусадебное цветоводство. – К.: Урожай, 1991. – 120 с.
13. *Приходько С. Н., Михайловская М. Д.* Цветы в квартире. – К.: Урожай, 1989. – 130 с.
14. *Пронников В. А.* Икебана или Вселенная, запечатленная в цветах. – М.: Наука, 1990. – 205 с.
15. *Рычкова Ю.В.* Комнатные растения в вашем доме. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. – 235 с., ил.
16. *Родина В. А.* Цветоводство в школе. – М.: Просвещение, 1994.
17. *Родионова С. В.* Пособие цветовода-любителя. – М.: Цитадель, 2000.
18. *Сироватська Л. С., Гречишкін А., Білорусець Є. Ш. та ін.* Азбука квітникаря. – К.: Урожай, 1993.
19. *Хапова С.А.* Все о цветах и экзотических растениях в вашем доме. – Ярославль: Академия развития, 2006. – 235 с., ил.
20. *Хессайонн Д. Г.* Все о декоративных растениях. – М.: Кладезь, 1996.
21. Цветы в доме и фитодизайн. Серия: «Мир увлечений». – М.: ООО «Аделант», 2006. – 480 с.
22. Червона книга України /Відп. ред. К. М. Ситник. – К.: Наукова думка, 1980. – 504 с.
23. *Черевченко Т. М.* Довідник квітникаря-любителя. – К.: Урожай. – 1994. – 368 с.
24. *Школьник Ю.* Растения. Полная энциклопедия. – М.: Эсмо, 2006. – 256 с., ил.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ФЛОРИСТИКА»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

З давніх часів природа була стимулом творчого натхнення у всіх видах мистецтва. Ні один жанр мистецтва не був так близько пов'язаний зі світом природи, як мистецтво флористики та фітодизайну. Вивчаючи рослинний світ, відкриваючи закони природи, людина не тільки збагачується знаннями, але й виховує в собі почуття любові та бережливого ставлення до природи, розкриває художні здібності, передає композицію життя природи в її динаміці, багатогранності та красі. Такий зв'язок мистецтва та природи відіграє важливу роль в естетичному вихованні і сприяє формуванню гармонійно розвиненої особистості.

Навчальна програма «Флористика» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 8–11 класів загальноосвітніх шкіл, гімназій, коледжів, ліцеїв. Кількісний склад вихованців – 10–12 осіб.

Мета програми – створення середовища для творчої самореалізації та професійного самовизначення вихованців.

Основні завдання:

- поглибити знання з ботаніки;
- надати знання з історії виникнення європейського фітодизайну, японської ікебани, української флористики;
- надати загальні знання з основ композиції, фітодизайну;
- формувати естетичні потреби вихованців;
- формувати екологічну культуру;
- розвивати техніку і майстерність створення флористичних об'єктів;
- розвивати творчі здібності;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1 рік навчання – початковий рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік);

2 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

У перший рік навчання вихованці знайомляться з історією флористики, основними термінами, матеріалами та обладнанням, що використовується у флористиці, методами збереження природного матеріалу; вчать основним прийомам виготовлення флористичних об'єктів.

Протягом другого року вихованці знайомляться та оволодівають технікою виготовлення більш складніших букетів та композицій з живих та засушених рослин, методами застосування елементів фітодизайну для оформлення інтер'єрів, а також з основами зовнішнього квітково-декоративного оформлення. Вихованці набувають необхідні навички та вміння під час практичних робіт, кількість яких значно перевищує теоретичні.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

З метою професійного самовизначення вихованців програмою передбачені

екскурсії до салонів-магазинів, квіткових магазинів, ботанічних садів, музеїв, виставок, а також зустрічі з фахівцями.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах та зборах, виставках, змаганнях, захист навчального проекту або формування портфоліо.

Критерії атестації на отримання свідоцтва про позашкільну освіту: підсумкова атестація, тестування, залік, екзамен.

### **Перший рік навчання, початковий рівень НАВЧАЛЬНО - ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	6	0	6
2.	Історія флористики	9	3	12
3.	Матеріали і обладнання флориста. Інструктаж з техніки безпеки.	6	6	12
4.	Збереження та обробка зрізаного природного матеріалу	9	15	24
5.	Основні стилі європейської школи флористики	18	30	48
6.	Новорічні та різдвяні композиції	9	27	36
7.	Японська школа флористики – Ikebana	6	21	27
8.	Українська символіка у флористиці	12	18	30
9.	Основи екодизайну	6	9	15
10.	Підсумок	0	6	6
	<b>Разом:</b>	<b>81</b>	<b>135</b>	<b>216</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступ (6 год.)**

*Теоретична частина.* Флористика як стародавній вид декоративно-прикладного мистецтва. Рослинні мотиви у народному мистецтві.

*Практична частина.* Екскурсія до магазину квітів, на виставку квітів.

## **2. Історія флористики (12 год.)**

*Теоретична частина.* Історія розвитку флористики. Флористика у різних країнах світу. Національні особливості у сучасному мистецтві флористики. Квіти в звичаях та обрядах українського народу.

*Практична частина.* Робота з літературою, Інтернет-ресурсом. Підготовка рефератів з історії флористики.

*Екскурсія* на флористичну виставку.

## **3. Матеріали та обладнання флориста (12 год.)**

*Теоретична частина.* Набір інструментів для флориста: секатор, ніж, садові ножиці, провіолока, молоток, цвяхи, спрій. Флористичний та гарячий клей і робота з ними. Призначення та обладнання інструментів. Посуд, підставки, аксесуари.

*Практична частина.* Техніка роботи з інструментами і обладнанням. Підготовка декоративного матеріалу до роботи.

## **4. Збереження та обробка зрізаного природного матеріалу (24 год.)**

*Теоретична частина.* Види природного матеріалу та його попередня підготовка: обробка здерв'янілих стебел, стебел, що виділяють молочний сік, обробка зів'ялих рослин.

Правила зрізання квітів. Подовження життя квітів після зрізання. Вимоги до якості води. Сумісність квітів. Основні вимоги до рослин при створенні букета.

*Практична частина.* Зрізування та підготовка квіткової продукції.

Методи подовження життя зрізаних квітів. Підбір квітів для букету.

Виготовлення букетів.

*Екскурсія* до тепличного господарства, салону-магазину квітів.

## **5. Основні стилі європейської школи флористики (48 год.)**

*Теоретична частина.* Школи флористики: європейська, японська, голландська, риси подібності та відмінності. Європейська школа флористики, характерні риси.

Букети: стилі і форми. Правила підбору квітів для букету відповідної тематики та призначення. Оформлення букета.

Квіткові композиції та основні тенденції їхньої побудови: лінія, колір, пропорції, фон, текстура, урівноваженість. Сприйняття квіткової композиції: форма, рівновага, гармонія, акцент, нюанс, контраст.

Стилі і геометричні форми квіткових композицій.

Флористичні форми: кошики, гірлянди, вінки, бутоньєрки, букети і композиції.

*Практична частина.* Виготовлення округлих букетів. Виготовлення трикутних букетів. Виготовлення симетричної композиції. Виготовлення асиметричної композиції. Складання композиції різних форм (кругла, трикутна, півколо). Виготовлення флористичних вінків. Виготовлення гірлянд для оздоблення інтер'єру. Створення композицій у вазах, підставках, кошиках. Оформлення флористичної виставки.

*Екскурсія* до салонів-магазинів, ботанічних садів, на флористичну виставку.

## **6. Новорічні та різдвяні композиції (36 год.)**

*Теоретична частина.* Традиції використання рослин у святкуванні Нового року і Різдва Христового в різних країнах світу.

Охорона хвойних рослин. Акція «Букет замість ялинки», «Новорічна композиція». Зимові композиції з використанням природного матеріалу: новорічний букет, новорічна композиція, кошик, віночок, гірлянда, сюжетна композиція, форм-робота, новорічний колаж та картина. Символіка матеріалу. Засніження рослин. Техніка виготовлення новорічних композицій. Стилї новорічних та різдвяних композицій.

*Практична частина.* Підготовка рослин до виготовлення новорічних та різдвяних композицій. Різні способи «засніження» рослин та виготовлення новорічних іграшок. Виготовлення різдвяного вінка. Виготовлення різдвяного дерева. Виготовлення новорічних гірлянд. Виготовлення настільних та підвісних новорічних композицій. Оформлення виставки новорічних композицій.

*Екскурсія* на виставку новорічних композицій.

### **7. Японська школа флористики – Ікебана (27 год.)**

*Теоретична частина.* Ікебана, її історія, знайомство з основними школами Ікебани в Японії. Символіка квітів і гілок та їх поєднання в Ікебані. Основні стилі школи Ікенобо: Рікка, Сьокка, Морібана, Нагеїре, вільний стиль «Free style». Основні правила побудови Ікебани. Форми Морібана: Тьокутай (вертикальна), Сятай (похила), Суитаї (висяча). Техніка використання наколок (кендзанів). Композиції в низьких та високих вазах.

*Практична частина.* Методи кріплення квітів та гілок за допомогою наколки (кендзан). Виготовлення ваз (з бамбука, кори, дерева) для композицій у стилі Ікебана. Методи згинання гілок в Ікебані. Підготовка рослин до тривалого зберігання. Виготовлення композицій у низьких вазах і площках (Морібана). Виготовлення композицій у високих вазах (Нагеїре). Виготовлення композицій вільного стилю «Free style».

*Екскурсія* до японського центру.

### **8. Українська символіка у флористиці (30 год.)**

*Теоретична частина.* Історичні відомості мистецтва флористики в Україні. Символіка квітів і рослин. Рослинні мотиви у народному мистецтві. Український віночок. Родинні обереги. Традиції українського народу. Обряди та звичаї, пов'язані з рослинами, та їх відображення у флористиці. Календар народних свят та обрядів.

*Практична частина.* Підготовка квітів для виготовлення українського віночка. Виготовлення українського віночка. Виготовлення букетів у національному стилі. Виготовлення композицій до національних свят. Виготовлення кошиків до національних свят та урочистостей. Підготовка основи для оберегів. Виготовлення «Родинних оберегів».

*Екскурсії* до етнографічних, краєзнавчих музеїв, на виставки народного декоративно-прикладного мистецтва.

### **9. Основи екодизайну (15 год.)**

*Теоретична частина.* Екологічні аспекти дизайну. Концепція розвитку та технології екодизайну. Екодизайн як один із методів вирішення екологічних проблем.

*Практична частина.* Рослини Червоної книги України. Створення проєктів фіто- та екодизайну приміщення. Впровадження проєктів фіто- та екодизайну приміщення.

### **10. Підсумок (9 год.).**

*Теоретична частина.* Підведення підсумків роботи гуртка.

*Практична частина.* Підготовка та оформлення виставки робіт гуртківців.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- визначення терміну «флористика»;
- основні напрями європейської школи флористики;
- японську школу флористики – Ікебану;
- новорічну, різдвяну та великодню флористику;
- основи екодизайну;
- українську символіку у флористиці.

*Вихованці мають вміти:*

- підбирати матеріал для флористики;
- обробляти та зберігати рослинний матеріал;
- виконувати всі основні види флористичних робіт;
- складати та оформляти букети.

## Другий рік навчання, основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретич- них	практич- них	усього
1.	Вступ	6	3	9
2.	Квіткові композиції	12	24	36
3.	Сухоцвіти і робота з ними	6	18	24
4.	Композиції із сухого природного матеріалу	9	18	27
5.	Штучні квіти у флористиці	9	21	30
6.	Колаж	12	24	36
7.	Сучасні стилі та напрями флористики та фітодизайну	6	15	21
8.	Оформлення та озеленення інтер'єрів	6	21	27
9.	Підсумок	0	6	6
	<b>Разом:</b>	<b>66</b>	<b>150</b>	<b>216</b>

## **1. Вступ (9 год.)**

*Теоретична частина.* Флористика та фітодизайн як складові сучасного мистецтва. Майстри-флористи, їхня творчість. Значення флористики і фітодизайну в сучасній культурі.

*Практична частина.* Підготовка рефератів. Організація виставки флористичних робіт.

*Екскурсія* до історичного чи етнографічного музеїв.

## **2. Квіткові композиції (36 год.)**

*Теоретична частина.* Фітокомпозиційні стилі: «печворк», природно-ландшафтний, декоративний, абстрактний, авангардний.

Тематика та символіка квіткової композиції. Симетрія, пропорція, контраст. Фон, рівновага композиції. Тональність та гармонія кольорів. Колористичні стратегії. Використання у квіткових композиціях різноманітного природного матеріалу: декоративно оброблене коріння, кора, гілки, спиля дерев, каміння, декоративне скло тощо.

*Практична частина.* Проведення тематичних виставок. Розроблення ескізів та створення квіткових композицій. Підбір елементів композиції відповідно до гармонії кольору. Складання симетричної та асиметричної композицій. Виготовлення авангардних композицій.

*Екскурсії* до квітково-ландшафтних парків, на виставку «Природа і фантазія», до салону-магазину.

## **3. Сухоцвіти і робота з ними (24 год.)**

*Теоретична частина.* Асортимент природного матеріалу для висушування. Правила заготовки, первинної обробки, сортування і чищення сухого природного матеріалу. Прийоми заготівлі сухого рослинного матеріалу. Прийоми об'ємного висушування рослин: на повітрі; за допомогою речовин-осушувачів (пісок, сіль, цукор, вата, силікагель); за допомогою фена і електродуховки; консервація в гліцерині. Прийоми площинного висушування рослин: за допомогою електроприладу (праска); під пресом. Гербаризація рослин. Збереження кольору у рослин.

*Практична частина.* Заготовка, первинна обробка, сортування і чищення сухого природного матеріалу. Природна (натуральна) сушка рослин на повітрі. Гербаризація рослин. Консервування рослин.

*Екскурсія* до квіткового магазину, салону-магазину.

## **4. Композиції із сухого природного матеріалу (27 год.)**

*Теоретична частина.* Асортимент рослин для сухих букетів, композицій, панно та колажів. Фарбування та зберігання сухоцвітів. Особливості догляду за виробами з сухоцвітів. Підбір сухоцвітів для виготовлення композицій.

*Практична частина.*

Заготівля допоміжного матеріалу для композицій.

Виготовлення плоских і об'ємних аплікацій.

Виготовлення настільних композицій.

Виготовлення настінних композицій.

Створення дерев «бонсаїв» з використанням сухоцвітів, гілок, коренів, моху, лишайників та іншого рослинного і природного матеріалу.

*Екскурсія* на виставку, до салону-магазину.

## **5. Штучні квіти у флористиці (30 год.)**

*Теоретична частина.* Штучні квіти, їх різноманітність та робота з ними.



Методи і принципи виготовлення штучних квітів із різноманітного матеріалу (тканина, креп-папір, промислові відходи, природний і рослинний матеріал).

*Практична частина.* Виготовлення штучних квітів із тканини.

Виготовлення штучних квітів із креп-паперу.

Виготовлення фантастичних квітів із промислових відходів.

Створення букетів і композицій із виготовлених квітів.

Створення букетів і композицій із купованих штучних квітів.

Техніка поєднання штучних квітів і сухоцвітів.

*Екскурсія* до квіткових магазинів.

## **6. Колаж (36 год.)**

*Теоретична частина.* Флористичний колаж. Стилі колажу. Техніка виготовлення площинного колажу із засушених рослин. Паспарту, фон його виготовлення. Види колажу. Техніка виготовлення безфонового або прозорого колажу. Об'ємний колаж. Гіпсовий колаж. Колористичне коло. Гармонія кольорів.

*Практична частина.* Техніка виготовлення паспарту.

Виготовлення вітальної листівки.

Виготовлення площинного колажу.

Виготовлення об'ємного колажу.

Виготовлення безфонового колажу.

*Екскурсія* до салону-магазину.

## **7. Сучасні стилі та напрями флористики та фітодизайну (21 год.)**

*Теоретична частина.* Фітодизайн. Сучасні напрями та тенденції флористики та фітодизайну. Сучасні букети: каркасні букети, шоу-букети, на портбукеті. Паралельна, радіальна, вільна, транспорентна техніки виготовлення букетів та композицій. Авангардний стиль.

*Практична частина.* Техніка виготовлення різних каркасів для букетів.

Складання букету на каркасі.

Створення шоу-букета.

Виготовлення букета на портбукеті.

## **8. Оформлення та озеленення інтер'єрів (27 год.)**

*Теоретична частина.* Основні стилі інтер'єрів: історичні (романський, ренесанс, бароко, класицизм, ампір, модерн) та сучасні (мінімалізм, конструктивізм, техно, хай-тек, кантрі, авангард). Чинники, що впливають на стиль інтер'єру з використанням елементів фітодизайну. Умови зорового сприйняття, освітлення, психофізіологічні особливості сприйняття. Теоретичні основи гармонізації інтер'єрів. Синтез мистецтв в інтер'єрах. Композиційні методи вирішення інтер'єрів з метою оптимального поєднання всіх їхніх компонентів. Квітково-декоративне оформлення установ, шкіл та інших приміщень. Оформлення холів, великих залів, сцен, виставок.

Озеленення житлових та робочих приміщень. Рослинні композиційно-художні групи. Техніка побудови фітокомпозицій. Горизонтальне та вертикальне озеленення.

*Практична частина.* Розробка проектів і ескізів фітодизайну приміщення в стилі класицизм.

Проект дизайну приміщення в стилі кантрі.

Розробка проекту дизайну приміщення в стилі авангард.

Розробка проекту фітодизайну класної кімнати.

Підбір рослин для створення фітокомпозицій.

Оформлення інтер'єрів різних стилів.

Підготовка і оформлення виставки.

### **9. Підсумок (6 год.)**

*Теоретична частина.* Підготовка і проведення виставки робіт гуртківців (проекти, ескізи, композиції і букети з живих квітів, сухоцвітів, штучних квітів, фітокомпозиції).

*Практична частина.* Квітково-декоративне оформлення приміщення та зовнішнє озеленення.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- визначення терміну «фітодизайн»;
- види квіткового оформлення;
- правила оформлення та озеленення інтер'єрів;
- найпоширеніші види рослин, що використовуються у внутрішньому озелененні;
- основні стилі фітодизайну;
- українську символіку у фітодизайні.

*Вихованці мають вміти:*

- обробляти та зберігати живий і сухий матеріал;
- складати ескіз композицій;
- розробляти плани та ескізи оформлення інтер'єрів і озеленення;
- створювати різні види квіткового оформлення.

## **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

*прилади та пристосування:* плитка електрична, утюг, клеєвий пістолет;  
*обладнання спеціалізоване:* декоративні горщики для квітів, ємкості для практичних робіт, вази (різних форм), декоративні площки, аксесуари для аранжування;

*інструменти:* секатор, ножиці побутові, плоскогубці, кусачки, шило, пінцет, голки, ножі, садові ножиці, молоток, рамки кендзан, цвяхи, підставки, кошики;

*матеріали:* клей, нитки, фарби, стрічка, тканина, фурнітура, дріт, креп-папір, фарби, пір'я, папір, ватман, скоч, анкор, тейп-стрічка, оазис, декор, свічки, сизаль, живі квіти та зелень.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. *Анисимова Анастасия.* Домашняя флористика. – М.: Ниола 21-й век, 2004. – 144 с., ил.
2. *Безония Р.* Школа флористики. Искусство составления букетов для торжественных случаев. – М.: Эксмо, 2007. – 112 с.
3. *Галида Султанова.* Ikebana по-русски. Серия: Мир цветов и растений. – М.: Феникс, 2002. – 224 с.
4. *Дженни Рэворт, Сьюзен Берри.* Аранжировка цветов. Полный курс по-

- дбора и аранжировки свежих цветов круглый год. (Перевод Гвоздева Т.). – М.: Внешсигма, 1999. – 128 с., ил.
5. *Заверуха Б. В.* Квіти дванадцяти місяців. – 2-ге вид., доп. і перероблене. – К.: Урожай, 1986. – 176 с.
  6. *Заверуха Б. В., Шемиуценко Ю. С. та ін.* Рослини Червоної книги. – К., 1985. – 136 с.
  7. *Золотницький Л. Ф.* Квіти в легендах і переказах. – К.: Урожай, 1992.
  8. *Капанова Н. Н.* Комнатные растения в интерьере. – М.: Изд-во Московского университета, 1989. – 187 с.
  9. *Клеванская Т. М., Панкратов В. П.* Цветочная аранжировка. – М.: Агропромиздат, 1988.
  10. *Корниенко Т. С., Добруцкий И. И.* Искусство цветов: Иллюстрированное методическое пособие по технике аранжировки цветов. – К.: МСВП «Компьютерные системы», 1992. – 175 с., ил.
  11. *Кохно Н. А.* Деревья и кустарники декоративных городских насаждений. – К.: Наукова думка, 1991. – 234 с.
  12. *П. Асмани.* Современная флористика / Пер. с нем. Е. Я. Юдаевой. – М.: Культура и традиции, 2003. – 224 с., ил.
  13. *Приходько С. Н.* Цілюща флора у вашій кімнаті. – К.: Наукова думка, 1990.
  14. *Пронников В. А.* Ikebana или Вселенная, запечатленная в цветах. – М.: Наука, 1985.
  15. *Родионова С. В.* Пособие цветовода-любителя. – М.: Цитадель, 2000.
  16. *Сидорова М.А.* Европейская флористика. – М.: Ниола-Пресс, 2007. – 128 с., ил.
  17. *Сележинський Г. В.* Прекрасні супутники наші. – К.: Молодь, 1989.
  18. *Филиппович Наталья.* Букет на портбукетнице. Серия: Библиотека журнала «Цветы». Полный курс флористики. – М.: Ниола 21-й век, 2006. – 96 с., ил.
- Фомина Юлия.* Современные букеты. – М.: Ниола 21-й век, 2004. – 144 с., ил.
- Хессайон Д. Г.* Все об аранжировке цветов. 2-е изд., испр. – М.: Кладезь, 2010.
- Черевченко Т.М.* Довідник квітникаря-любителя. – К.: Урожай, 1994.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ ЛІСІВНИКИ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність навчальної програми пов'язана із зростанням попиту учнівської молоді на позашкільну освіту в галузі лісівництва.

Навчальна програма «Юні лісівники» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 8–11 класів загальноосвітніх шкіл, гімназій, коледжів, ліцеїв. Кількісний склад вихованців – 10–12 осіб.

Навчальна програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, завдань Державної програми «Ліси України» на 2012 – 2015 роки.

Мета програми – створення умов для творчої самореалізації, духовного самовдосконалення, професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з лісознавства та лісівництва, проведення дослідницької роботи.

Основні завдання:

- поглибити знання з природничих дисциплін;
- ознайомити вихованців з основами лісівництва, сучасними технологіями вирощування рослин;
- формувати мотивацію до дослідницької діяльності;
- розвивати пізнавальні та творчі здібності;
- формувати екологічну культуру;
- розвивати інтерес до лісогосподарської праці;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік);

2 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

У змісті навчальної програми приділена увага вивченню деревних і кущових порід регіональних лісових насаджень, особливостям вирощування садивного матеріалу цих порід. Розглядаються питання відновлення, збереження та охорони лісів.

Засвоєння теоретичного матеріалу має поєднуватися із практичними роботами, екскурсіями до лісу, парку, полезахисних лісових смуг регіону. Практичні завдання учні виконують у дендраріях, лісорозсадниках і лісах місцевого значення. Окремі практичні роботи можуть бути перенесені на літні місяці.

Робота гуртка планується з урахуванням місцевих умов, а також рівня знань вихованців.

Програма передбачає проведення дослідницької роботи. Досліди, що виконуються вихованцями, повинні мати навчально-виховну, наукову та виробничу спрямованість.

Результати дослідницької роботи учні оформляють у вигляді щоденників та наочних посібників (гербаріїв, колекцій, таблиць, схем тощо), які в подальшому можна використовувати на заняттях гуртка і уроках біології.

Протягом першого року вихованці оволодівають знаннями з основ лісів-

ництва, набувають навичок проведення агротехнічних заходів із закладання лісо-полезахисних насаджень, необхідних у степових районах для підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Тематика занять другого року навчання покликана надати гуртківцям знання про дендрологію як науку, відомості про основних представників флори помірного клімату. Вихованці отримають інформацію про парки та ботанічні сади України, дерева, що мають історичну цінність.

Основні форми і методи реалізації програми: на заняттях гуртка використовуються різноманітні методи навчання залежно від віку гуртківців: пояснювально-демонстративні (розповідь, пояснення, бесіда, ілюстрація, дискусія та інші), репродуктивні (відтворювальні), тренінгові (розвиток знань, набуття вмінь та навичок), дискусійні, проблемно-пошукові (дослідницькі, пошукові) методи навчання, зокрема візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні.

Поряд із груповими, колективними формами роботи проводиться індивідуальна робота з гуртківцями, в тому числі при підготовці змагань, конкурсів, виставок та інших масових заходів.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах та зборах, виставках, змаганнях, захист навчального проекту або формування портфоліо.

### Перший рік навчання, основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	4	6
2.	Ліс як природна система	10	12	22
3.	Заготівля насіння лісових деревних і кущових порід. Вирощування садивного матеріалу в розсадниках	22	20	42
4.	Ліс і фауна	22	20	42
5.	Екологія лісу	14	20	34
6.	Рекреаційний потенціал лісу	18	14	32
7.	Основи дослідницької роботи	12	20	32
8.	Підсумок	6	—	6
	<b>Разом:</b>	<b>106</b>	<b>110</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (6 год.)

*Теоретична частина.* Державні постанови про охорону природи та лісове господарство. Поняття про лісівництво. Предмет і методологія лісівництва. Коротка історія лісівництва. Ліси України. Досягнення вітчизняних лісівників.

*Практична частина.* Підготовка рефератів на природоохоронну тему. Догляд за пам'ятними об'єктами навколишньої місцевості.

Перегляд відеофільмів відповідно до тематики, що вивчається.

*Екскурсія* до природничого музею, лісу, парку.

### 2. Ліс як природна система (22 год.)

*Теоретична частина.* Основні поняття про ліс і його природу. Ріст дерев у лісі та на відкритому просторі. Боротьба за існування в лісі.

*Екскурсія* до лісу. Класифікація дерев у лісі за їх ростом та розвитком.

### 3. Заготівля насіння лісових деревних і кушових порід. Вирощування садивного матеріалу в розсадниках (42 год.)

*Теоретична частина.* Терміни дозрівання насіння цінних деревних і кушових порід. Вплив кліматичних умов, місця зростання, віку дерев і стану доростану на плодоношення. Заготівля та зберігання насіння лісових порід. Підготовка насіння до висівання. Стратифікація. Лісорозсадники та вирощування садивного матеріалу.

*Практична частина.* Заготівля насіння лісових культур.

Підготовка насіння до висівання.

Висівання насіння в розсадниках.

Догляд за сіянцями деревних і кушових порід.

Вивчення будови плодів та насіння різних деревних і кушових порід. Виготовлення саморобних наочних посібників за тематикою «Гербарій сіянців лісових дерев та кушів у різних фенологічних фазах розвитку», «Колекція плодів найпоширеніших лісових деревних і кушових порід».

### 4. Ліс і фауна (42 год.)

*Теоретична частина.* Загальні відомості про фауну лісу. Місця мешкання та особливості живлення лісових тварин. Специфічний вплив окремих груп лісової фауни на ліс. Мікрофауна, комахи, ссавці.

*Екскурсія* до лісу, дендропарку, парку, зоопарку, природничого музею з метою ознайомлення з флорою і фауною.

### 5. Екологія лісу (34 год.)

*Теоретична частина.* Класифікація екологічних факторів. Загальні поняття. Класифікація екологічних факторів місцезростання. Клімат і географія лісів. Природні пояси і зони. Коротка характеристика лісів світу.

*Екскурсії* до лісу, природознавчого музею, лісогосподарських установ.

Підготовка рефератів.

### 6. Рекреаційний потенціал лісу (32 год.)

*Теоретична частина.* Ліс як фактор розвитку й організації рекреаційної діяльності. Оздоровча й санітарно-гігієнічна функція лісу. Еколого-економічні основи рекреаційного лісокористування. Основні принципи раціонального використання лісів з оздоровчою метою.

*Практична частина.* Лікарські рослини лісу та їх відтворення.

Рекреаційний потенціал рівнинних і гірських лісів.

*Екскурсія* до хвойного лісу для ознайомлення з його оздоровчою дією.

### **7. Основи дослідницької роботи (32 год.)**

*Теоретична частина.* Дослідницька робота в лісівництві. Основні методи. Методика одноразових спостережень. Методика польового дослідю. Основні елементи методики польового дослідю. Техніка проведення польових досліджень.

*Практична частина.* Вивчення (обстеження) і дослідження лісових культур. Математичні методи аналізу експериментальних даних. Оформлення результатів дослідницьких робіт. Підготовка до участі в конкурсах, зборах, змаганнях.

*Екскурсія* до науково-дослідної установи.

### **8. Підсумок (6 год.)**

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- основні державні постанови про охорону природи та лісове господарство;
- правила безпеки під час роботи в лісорозсаднику;
- терміни дозрівання насіння цінних деревних і кущових порід;
- правила заготівлі та зберігання насіння лісових порід;
- правила підготовки насіння до висівання;
- склад і структуру лісу;
- головні й супутні деревні породи;
- живий ґрунтовий покрив лісу;
- особливості лісових ґрунтів, які підтримують їхню стабільну родючість;
- фауну лісу;
- правила раціонального природокористування;
- рекреаційний потенціал лісу;
- еколого-економічні основи рекреаційного лісокористування.

*Вихованці мають вміти:*

- заготовляти насіння лісових культур;
- готувати насіння до висівання;
- проводити догляд за сіянцями деревних і кущових порід;
- виготовляти гербарій сіянців;
- збирати гриби і лікарські рослини;
- проводити облік корисних птахів;
- вирощувати й відтворювати лікарські рослини;
- правильно організувати відпочинок у лісі;
- оцінювати багатство лісу;
- раціонально користуватися дарами лісу.

**Другий рік навчання, основний рівень  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вирощування лісових насаджень та їх охорона. Лісові лікарські рослини	10	16	26
2.	Парки й лісопаркові зони. Пам'ятки природи. Екологічні стежки в лісах	10	10	20
3.	Біосфера	8	20	28
4.	Ліс як біогеоценоз	10	16	26
5.	Екологічні системи	10	10	20
6.	Лісові культури. Природне і штучне відновлення лісів	8	20	28
7.	Гриби лісових біоценозів	6	14	20
8.	Інтегрований захист лісу від шкідників та хвороб	10	16	26
9.	Охорона лісів і лісонасаджень.	6	14	20
10.	Підсумок	2	—	2
	<b>Разом:</b>	<b>80</b>	<b>136</b>	<b>216</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вирощування лісових насаджень та їх охорона. Лісові лікарські рослини (26 год.)**

*Теоретична частина.* Полезахисні смуги та їхня роль у боротьбі з посухою, суховіями. Ліс як природний захисник ланів. Технологія догляду за молодими лісонасадженнями. Зімкнуті лісонасадження. Організація догляду за зімкнутими лісонасадженнями. Види догляду.

*Практична частина.* Складання календарного плану створення молодих лісонасаджень та догляду за ними. Розрахунок потреб у садивному матеріалі, насінні, інвентарі.

Висівання насіння і висаджування лісових деревних порід.

Ознайомлення з лісосадильними машинами.

Інвентаризація лісонасаджень і догляд за ними.

*Екскурсії* до науково-дослідних закладів, лісгосподарського підприємства для ознайомлення з організацією догляду за насадженнями.



## **2. Парки й лісопаркові зони. Пам'ятки природи. Екологічні стежки в лісах (20 год.)**

*Теоретична частина.* Охорона навколишнього природного середовища. Регіональні парки, міські парки, парки культури та відпочинку. Меморіальні парки. Спортивні парки. Гідропарки, морські парки, дитячі парки, парки-виставки. Етнографічні парки, музеї під відкритим небом. Зоопарки, лісопарки.

Заповідники, національні парки. Екологічні стежки в паркових зонах і лісах.

*Практична частина.* Написання рефератів про лісопаркову зону своєї місцевості.

Прокладання екологічної стежки в лісопарковій зоні.

*Експерсії* на екологічну стежку парку; до парку, ботанічного саду, дендрарію, гідропарку з метою ознайомлення з реліктовими, екзотичними та місцевими представниками рослинного світу.

## **3. Біосфера (28 год.)**

*Теоретична частина.* Біосфера. Різноманітність живих організмів біосфери. Кругообіг речовин у біосфері. Біогеоценоз – основна структурна одиниця біосфери.

*Практична частина.* Написання рефератів.

Схематичне зображення компонентів біосфери та кругообігу речовин.

*Експерсія* до найближчого лісу для ознайомлення з компонентами біосфери.

## **4. Ліс як біогеоценоз (26 год.)**

*Теоретична частина.* Компоненти лісового біогеоценозу. Найголовніші представники рослинного і тваринного світу.

*Практична частина.* Визначення комах лісу за визначником.

Спостереження за поведінкою птахів у лісі. Підгодовування тварин взимку, влаштування лісових їдалень.

Підготовка Дня зустрічі птахів і участь у його проведенні.

*Експерсія* до найближчого лісу.

## **5. Екологічні системи (20 год.)**

*Теоретична частина.* Біогеоценоз і екосистема. Види екосистем. Компоненти екосистеми та її просторова структура. Біогеоценоз.

*Практична частина.* Схематичне зображення компонентів екосистеми.

Написання рефератів.

*Експерсія* до лісу для ознайомлення з екосистемами.

## **6. Лісові культури. Природне і штучне відновлення лісів (28 год.)**

*Теоретична частина.* Сприяння природному відновленню лісу. Висаджування дерев і висівання насіння лісових культур на вирубаних ділянках, згаріщах, галявинах, пустирях. Використання техніки в лісовому господарстві. Плодоношення лісових дерев. Вегетативне відновлення лісу. Догляд за лісовими насадженнями.

*Практична частина.* Внесення добрив під лісокультури.

Допомога лісовому господарству у висіванні насіння та саджанні лісових культур. Догляд за лісовими насадженнями.

Дослідження впливу різних рослин на ріст і розвиток дубів.

## **7. Гриби лісових біогеоценозів (20 год.)**

*Теоретична частина.* Коротка характеристика грибів: поширення, морфологія, будова, розмноження. Значення грибів у біогеоценозах. Гриби, що

руйнують деревину. Гриби-сапрофіти. Особливості їстівних і отруйних грибів. Культивування грибів.

*Практична частина.* Визначення та розпізнавання їстівних, умовно-їстівних і отруйних грибів.

*Екскурсії* до лісу для визначення грибів, що руйнують деревину; до тепличного господарства або науково-дослідної лабораторії з метою ознайомлення зі способами вирощування грибів.

## **8. Інтегрований захист лісу від шкідників та хвороб (26 год.)**

*Теоретична частина.* Біологічні особливості найпоширеніших шкідників деревних і кущових лісових порід.

Біологічні, агротехнічні, хімічні заходи боротьби з комахами-шкідниками. Отрутохімікати і машини, які застосовуються для боротьби зі шкідниками та хворобами лісових насаджень.

*Практична частина.* Обстеження лісонасаджень на наявність комах-шкідників. Визначення шкідників за зовнішнім виглядом та пошкодженнями дерев.

Обстеження лісонасаджень на зараженість хворобами. Визначення хвороб деревних насаджень за зовнішніми ознаками.

Складання виробничого та календарного планів захисту лісових насаджень від шкідників та хвороб. Застосування механічних і біологічних засобів.

Допомога працівникам державної лісової охорони у справі охорони лісу від пожеж; збирання насіння дерев, кущів, вивчення флори і фауни лісу, приваблювання і захист диких тварин.

## **9. Охорона лісів і лісонасаджень (20 год.)**

*Теоретична частина.* Організація охорони лісів. Структура і завдання державної лісової охорони.

Причини виникнення лісових пожеж, їх попередження. Гасіння пожеж. Правила безпеки. Характеристика порушень лісового законодавства. Порядок притягнення до відповідальності за порушення. Відпускні та порубні клейма, їх застосування.

*Практична частина.* Ознайомлення з актами про порушення лісового законодавства та пожежу, їх заповнення.

Визначення пожежонебезпечних лісових ділянок.

Оформлення результатів спостережень за представниками рослинного і тваринного світу лісу.

## **10. Підсумок (2 год.)**

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- значення полезахисних насаджень;
- значення лісу для ланів;
- значення зімкнутих лісонасаджень;
- види догляду за лісонасадженнями;
- види парків;
- біоценоз як структурну одиницю біосфери;
- найголовніших представників лісу;
- найпоширеніших шкідників деревних і кущових лісових порід.

*Вихованці мають вміти:*

- доглядати за лісонасадженнями;
- спостерігати за поведінкою птахів у лісі;
- складати реферати;
- розпізнавати отруйні та їстівні гриби;
- проводити заходи захисту лісових насаджень від шкідників та хвороб;
- охороняти лісові насадження;
- проводити дослідницьку та практичну роботи в лісі, лісорозсаднику.

### ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

<b>Друковані таблиці</b>	
Охорона природи	1 комп.
Лісівництво	1 комп.
Стенд «Учнівські лісництва в Україні»	1 комп.
Техніка безпеки	1 комп.
<b>Інструменти</b>	
Граблі	15 шт.
Лопата	15 шт.
Секатор	15 шт.
Сапа	15 шт.
Пилка	5 шт.
Меч Колесо́ва	1 шт.
Ніж окулірочний	3 шт.
Об'єкти натуральні	
<b>Колекції</b>	
Плоди і насіння дерев та кущів	1 набір
Зразки деревини різних порід	15 шт.

### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Генсирук С.А., Гайдарова Л.И.* Охрана лесных экосистем. – К.: Урожай, 1984. – 197 с.
2. *Калініченко О.А.* Декоративна дендрологія. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2003. – 199 с.
3. *Пришвин М.М.* Глаза Земли. – М.: Просвещение, 1989. – 240 с.
4. *Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С.* Лісівництво. Підручник / за ред. В.Є. Свириденка. – К.: 2004. – 544 с.

### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ВИХОВАНЦІВ

1. *Бондаренко В.Д., Фурдичко О.І.* Узлісся. – Львів, 1993. – 60 с.
2. *Гойчук А. Ф., Завада М.М., Решетник Л.Л.* Технологія інтегрованого захисту лісу. – Ж.: Полісся, 2011. – 272 с.
3. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Голонасінні. Довідник /Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С. та ін., за ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова. – К.: Вища школа, 2001. – 207 с.
4. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник. /Кохно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін.; За ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.

5. *Заячук В.Я.* Дендрологія. Покритонасінні. Навчальний посібник. – Львів: Камула, 2004. – 408 с.

6. *Калініченко О.А.* Декоративна дендрологія. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2003. – 199 с.

### **ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ПЕДАГОГІВ**

1. *Байрак О.М.* Сучасний стан та шляхи оптимізації озеленення території навчальних закладів Полтавської області /Сучасний стан і перспективи озеленення навчальних закладів Полтавщини. Матеріали науково-практичного семінару (м. Лубни Полтавської обл. 18 – 19 жовтня 2007 р.). – Полтава, 2008. – с. 6 – 9.

2. *Вакалюк П.Г.* Лісовідновлення та лісорозведення в Україні / П.Г. Вакалюк, В.І. Самоплавський. – Х.: Прапор, 2006. – 384 с.

3. *Гойчук А. Ф., Завада М.М., Решетник Л.Л.* Технологія інтегрованого захисту лісу. – Ж.: Полісся, 2011. – 272 с.

4. *Калініченко О.А.* Декоративна дендрологія. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2003. – 199 с.

5. Лісовими стежками Львівщини. – Л., 1995. – 63 с.

6. Листопадні дерева, куші та ліани /Балабушка В.К., Балабушка М.П., Ібрагім Л.В., Ульяненко Л.В., Ульяненко В.Ю. – К., 2006. – 114 с.

7. Міждержавні природно-заповідні території України. – К., 1998. – 129 с.

8. *Фурдичко О.І., Гладун Г.Б., Лавров В.В.* Ліс у степу: основи сталого розвитку. – К.: Основа, 2006. – 496 с.

### **ДОДАТКИ**

#### **Рекомендована тематика дослідницької роботи гуртка**

Облік штучного поновлення основних лісових порід на вирубаних ділянках у районі учнівського лісництва.

Вирощування лісових культур різних географічних зон країни з насіння.

Облік видів корисних птахів у лісництві.

Пошук у лісі штучних гніздівель і визначення (за формою, строками, місцем і висотою розташування), які з них частіше заселяються птахами, з'ясувати якими.

Розселення мурашок.

Фенологічні спостереження за основними деревними породами в лісництві.

Вплив органічних та мінеральних добрив на ріст і розвиток сіянців лісових порід.

Вирощування саджанців лісових порід та кущів із здерев'янілих і зелених живців.

Вивчення впливу часу заготівлі та садіння живців тополі, верби й інших лісових порід дерев та кущів на укорінення, ріст і розвиток саджанців.

Вирощування сіянців деревних порід з насіння.

Дослідження впливу 0,0012%-го розчину перманганату калію та інших стимуляторів росту на розвиток сіянців, дерев і кущів.

Вплив глибини висівання насіння на появу сходів і ріст сіянців деревних і кушових порід.

Штучне розмноження їстівних лісових грибів.

Охорона та розселення рудих лісових мурашок.

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ САДІВНИКИ»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма з позашкільної освіти «Юні садівники» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 3–5 класів загальноосвітніх шкіл.

Мета програми:

- ознайомити дітей з плодовими і ягідними культурами, агротехнікою їх вирощування, з елементарними поняттями сортової різновидності основних плодово-ягідних культур, які вирощують у садах України.

- дати перші поняття про сад, розсадник, шкільку, ягідник та ознайомити з основними видами робіт в них у різні пори року.

Завдання:

- виробити перші практичні уміння і навички з вирощування плодкових та ягідних культур і догляду за ними.

- виробити вміння вести спостереження за рослинами.

- навчити проводити найпростіші наукові дослідження.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1 рік навчання – початковий рівень – 4 години на тиждень (144 години на рік);

2 рік навчання – початковий рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінесетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, лабораторні, дослідницькі).

З метою ефективного засвоєння теоретичного матеріалу програма передбачає практичні заняття, проведення дослідницької роботи. Робота в гуртку дасть змогу набути практичних умінь і навичок у галузі садівництва.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, участь у конкурсах, конференціях, зльотах та зборах, виставках, змаганнях, захист навчального проекту або формування портфоліо.

Підсумком реалізації програми є захист вихованцями власних науково-дослідних робіт на науково-практичній конференції.

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (4 год.)

*Теоретична частина.* Значення садівництва у житті людини, в народному господарстві нашої держави. Історія розвитку і стан садівництва в Україні.

*Екскурсія* в сад, ягідник, плодово-ягідний розсадник з метою ознайомлення з найпоширенішими плодовими і ягідними рослинами.

### 2. Осінні роботи в плодovому саду (10 год.)

*Теоретична частина.* Види, строки і техніка проведення осінніх робіт у плодovому саду. Вимоги до якості їх проведення.

*Практична частина.* Перекопування ґрунту і внесення добрив. Догляд за молодими деревами. Прибирання опалого листя.

Суспільно корисна праця в осінній період у саду.

**Початковий рівень, перший рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	4	—	4
2.	Осінні роботи в плодовому саду	2	8	10
3.	Осінні роботи на ділянці ягідника	2	8	10
4.	Плодові культури	6	6	12
5.	Ягідні культури, їх вирощування	6	6	12
6.	Дикоростучі ягідні культури	6	6	12
7.	Традиційні українські садивні культури	8	2	10
8.	Цілющі властивості ягідних культур	8	4	12
9.	Охорона саду від шкідників	4	4	8
10.	Дослідницька робота	2	8	10
11.	Весняні роботи в плодовому саду	2	8	10
12.	Весняні роботи на ділянці ягідника	2	8	10
13.	Літні роботи по догляду за садом та ягідником	2	8	10
14.	Участь у збиранні урожаю ягідних культур	2	6	8
15.	Підсумок	2	2	4
	<b>Разом:</b>	<b>58</b>	<b>86</b>	<b>144</b>

**3. Осінні роботи на ділянці ягідника (10 год.)**

*Теоретична частина.* Види осінніх робіт на ділянці ягідника, строки їх проведення. Значення своєчасної підготовки ягідника до зими.

*Практична частина.* Внесення добрив, перекопування ґрунту.

Висаджування ягідних культур.

Догляд за ягідними культурами після висаджування.

Прибирання опалого листя.

Суспільно корисна праця в осінній період.

**4. Плодові культури (12 год.)**

*Теоретична частина.* Розрізнення за зовнішніми ознаками дерев, кущів, квіток, плодів тих чи інших плодових або ягідних культур.

Поняття про зерняткові, кісточкові, ягідні, горіхоплідні, субтропічні групи плодових дерев.

*Практична частина.* Ознайомлення з зовнішніми ознаками різних видів плодкових дерев.

Розпізнавання плодкових рослин різних сортів за зовнішніми ознаками.

Виготовлення саморобних наочних посібників: колекції насіння плодово-ягідних культур.

*Експерсія* до саду з метою ознайомлення з зовнішніми ознаками різних видів плодкових дерев.

### **5. Ягідні культури, їх вирощування (12 год.)**

*Теоретична частина.* Господарське значення ягідних культур. Ознайомлення з основними видами ягідних культур. Агротехніка вирощування суниці садової, малини, шовковиці, смородини. Час і техніка садіння.

Вирощування аронії, обліпихи, кизилу.

*Практична частина.* Складання календарного агротехнічного плану по догляду за плодоносною плантацією садової суниці, малини, смородини, агрусу.

Догляд за ягідними культурами, розпушування ґрунту, підживлення, захист від бур'янів та шкідників.

### **6. Дикоростучі ягідні культури (12 год.)**

*Теоретична частина.* Дикоростучі ягідники – ожина, суниця лісова, чорниця, журавлина, калина.

Лікарські властивості. Розповсюдження дикоростучих лікарських культур.

*Практична частина.* Збирання дикоростучих ягідних культур.

Виготовлення саморобних наочних посібників.

Перенесення дикоростучих ягідних культур на навчально-дослідну земельну ділянку. Догляд за дикоростучими ягідними культурами.

*Експерсія* до лісу з метою вивчення дикоростучих плодкових ягідних рослин.

### **7. Традиційні українські садивні культури (10 год.)**

*Теоретична частина.* Традиції українського садівництва. Традиційні страви з ягід. Калина – символ України. Легенди про калину. Символіка рослин у народних обрядах.

Легенди, повір'я, вірші, загадки, пісні про дерева та кущі.

Народна медицина та використання в ній ягідних культур.

### **8. Цілющі властивості ягідних культур (12 год.)**

*Теоретична частина.* Значення ягідних культур у харчуванні людей. Високовітамінні ягідні культури – чорна смородина, малина, суниця лісові, обліпиха, калина звичайна тощо, їхні цілющі властивості. Виготовлення напоїв, соків, компотів з них.

Рослини радіопротекторної дії – суниця лісові, калина звичайна, обліпиха, чорниця, горобина чорноплідна, брусниця тощо та їх використання.

*Практична частина.* Екологічні ігри, свята, конкурси, вікторини.

Відеотека «Екологія XXI століття».

### **9. Охорона саду від шкідників (8 год.)**

*Теоретична частина.* Ознайомлення з видами птахів, корисних для садівництва. Приваблювання та охорона птахів.

Типи годівниць. Виготовлення, розмішування годівниць. Підгодівля птахів. Види кормів.

Штучні гніздівлі для птахів.

*Практична частина.* Заготівля кормів для зимової підгодівлі птахів.

Виготовлення годівниць, їх розвішування в саду.

Участь в операції «Синичка».

Виготовлення штучних гнізд різних типів, їх розвішування в саду.

Участь у проведенні свят «День зимуючих птахів», «День зустрічі птахів», конкурсах, вікторинах.

Виготовлення колекції кормів для підгодівлі птахів взимку.

#### **10. Дослідницька робота (10 год.)**

*Теоретична частина.* Основи дослідницької роботи. Ознайомлення з тематикою і методикою проведення дослідів.

Оформлення щоденників дослідницької роботи.

Вивчення агротехніки вирощування дослідних культур.

Ведення фенологічних спостережень при проведенні дослідів.

*Практична частина.* Закладання дослідів згідно з варіантами.

Ведення щоденників дослідницької роботи, фенологічних спостережень.

Догляд за дослідними культурами.

Підведення підсумків дослідницької роботи.

#### **11. Весняні роботи в плодовому саду (10 год.)**

*Теоретична частина.* Види весняних робіт у плодовому саду. Строки і особливості їх виконання. Механізми, що використовуються в саду.

*Практична частина.* Догляд за штамбом.

Садіння плодкових дерев.

Перекопування ґрунту та внесення добрив.

Участь у трудовій акції «Плакаємо сад».

#### **12. Весняні роботи на ділянці ягідника (10 год.)**

*Теоретична частина.* Види весняних робіт по догляду за ягідником. Строки і техніка проведення.

*Практична частина.* Внесення добрив, перекопування, мульчування ґрунту.

Супільно корисна праця у весняний період на ділянці ягідника.

#### **13. Літні роботи по догляду за садом та ягідником (10 год.)**

*Теоретична частина.* Основні види робіт влітку в саду та ягіднику. Строки і техніка їх проведення.

*Практична частина.* Розпушування ґрунту, знищення бур'янів у пристовбурних кругах.

Розпушування ґрунту, підживлення ягідних культур.

Виготовлення саморобних наочних посібників.

#### **14. Участь у збиранні врожаю ягідних культур (8 год.)**

*Теоретична частина.* Строки і техніка збирання ягід.

*Практична частина.* Збирання врожаю ягід та його облік.

Виготовлення саморобних наочних посібників.

#### **15. Підсумок (4 год.)**

Підведення підсумків роботи, проведення змагань юних садівників.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- основні групи плодкових рослин;
- біологічні особливості ягідних культур;
- розмноження та агротехніку ягідних культур;
- основні прийоми обробітку ґрунту;
- сезонні роботи в плодовому саду, ягіднику, розсаднику, шкільці;
- традиційні українські садивні культури.



*Вихованці мають вміти:*

- проводити найпростіші сезонні практичні роботи в плодовому саду, ягіднику, розсаднику, шкілці;
- проводити найпростіші наукові дослідження;
- проводити фенологічні спостереження фаз розвитку;
- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності при роботі на навчально-дослідній земельній ділянці.

**Початковий рівень, другий рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Плодово-ягідний розсадник. Його призначення	4	6	10
2.	Осінні роботи в розсаднику	4	10	14
3.	Осінні роботи в плодовому саду	4	10	14
4.	Плодові культури, сорти	10	10	20
5.	Малопоширені культури саду	8	6	14
6.	Закладання саду	6	6	12
7.	Зимові роботи в саду і розсаднику	2	6	8
8.	Традиційні українські садивні культури	10	2	12
9.	Значення плодово-ягідних культур у харчуванні людини	6	4	10
10.	Захист плодових культур від шкідників та хвороб	12	4	16
11.	Цитрусові культури	6	6	12
12.	Дослідницька робота	4	14	18
13.	Весняні роботи в плодовому саду	4	10	14
14.	Весняні роботи в розсаднику	4	10	14
15.	Літні роботи по догляду за садом і розсадником	2	10	12
16.	Збір урожаю	2	10	12
17.	Підсумок	2	2	4
	<b>Разом:</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **1. Плодово-ягідний розсадник. Його призначення (10 год.)**

*Теоретична частина.* Плодово-ягідний розсадник. Призначення розсадника та шкільки. Види робіт у розсаднику.

*Практична частина.* Викопування, сортування, прикопування сіянців.

*Екскурсія* до плодово-ягідного розсадника.

### **2. Осінні роботи в розсаднику (14 год.)**

*Теоретична частина.* Види та строки проведення осінніх робіт у розсаднику.

*Практична частина.* Заготівля насіння яблуні, груші. Підготовка ґрунту під посадку живців ягідних культур.

Участь у посадці і охороні зелених насаджень.

Викопування саджанців, перекопування ґрунту, внесення добрив.

Прибирання опалого листя.

Суспільно корисна праця в осінній період в розсаднику.

### **3. Осінні роботи в плодовому саду (14 год.)**

*Теоретична частина.* Види, строки і техніка проведення осінніх робіт. Вимоги до якості проведення. Календар юного садівника.

*Практична частина.* Збір урожаю яблук осінніх та зимових сортів та його облік.

Догляд за посадженими деревами. Прибирання опалого листя.

Суспільно корисна праця в осінній період в саду.

### **4. Плодові культури, сорти (10 год.)**

*Теоретична частина.* Сорт. Визначення сорту за зовнішніми ознаками. Роботи вітчизняних селекціонерів по виведенню нових сортів плодових культур. Найпоширеніші сорти яблунь. Найпоширеніші сорти груш. Розпізнавання за зовнішніми ознаками сортів абрикос. Краші сорти вишень, слив.

*Екскурсія* в плодовий сад з метою ознайомлення з зовнішніми ознаками різних видів плодових дерев.

Проведення ігор, вікторин.

### **5. Малопоширені культури саду (10 год.)**

*Теоретична частина.* Ознайомлення з малопоширеними культурами саду – йошта, актинідія, лимонник китайський, айва японська, жимолость їстівна, кизил.

Агротехніка вирощування малопоширених культур.

*Практична частина.* Догляд за рослинами, перекопування ґрунту, внесення добрив, прополка тощо.

### **6. Закладання плодового саду (10 год.)**

*Теоретична частина.* Вибір місця. Підготовка ділянки. Підбір сортів, порід. Підготовка садивного матеріалу. Техніка садіння плодових дерев. Догляд за насадженнями в саду.

*Практична частина.* Розбивка площі під посадку саду, копання ям.

Підготовка саджанців до садіння.

Садіння саджанців.

Догляд за посадженими саджанцями.

### **7. Зимові роботи в саду і розсаднику (6 год.)**

*Теоретична частина.* Види зимових робіт у саду та розсаднику. Допомога зимуючим птахам.

*Практична частина.* Струшування снігу з гілок плодкових дерев у саду. Збирання і знищення зимуючих гнізд комах-шкідників. Ущільнення снігу навколо дерев. Підгодівля зимуючих птахів.

#### **8. Традиційні українські садивні культури (10 год.)**

*Теоретична частина.* Плодові і декоративні дерева і кущі – споконвічна прикраса українського подвір'я, вулиці.

Традиційно шанобливе ставлення українського народу до дерев та кущів. Садивні культури в фольклорі, народних звичаях та обрядах. Використання плодів в українських традиційних стравах.

#### **9. Значення плодово-ягідних культур у харчуванні людини (10 год.)**

*Теоретична частина.* Здорове харчування і здоров'я. Фрукти в харчуванні. Поняття про вітаміни, їх вміст у дарах саду.

Дикоростучі їстівні рослини України. Правила їх збору і заготівлі.

*Екскурсія* в природу з метою ознайомлення, вивчення дикоростучих плодкових та ягідних рослин, збір їхніх дарів.

#### **10. Захист плодкових культур від шкідників та хвороб (10 год.)**

*Теоретична частина.* Найбільш поширені шкідники саду. Захист плодкових культур від шкідників та хвороб. Птахи нашого саду.

*Практична частина.* Збирання падалі як засіб боротьби з плодожеркою.

Знімання зимових гнізд шкідників.

Ознайомлення зі шкідниками плодкових культур за колекціями.

Заготівля кормів для підгодівлі птахів взимку.

#### **11. Цитрусові культури (8 год.)**

*Теоретична частина.* Значення цитрусових культур у харчуванні людини. Вирощування цитрусових у кімнатних умовах. Різні способи розмноження цитрусових культур.

Вирощування кімнатного лимона. Формування крони. Догляд за ним. Інжир. Лавр благородний.

*Практична частина.* Догляд за лимоном. Формування крони, обрізування і прищипування пагонів, розмноження живцями.

#### **12. Дослідницька робота (26 год.)**

*Теоретична частина.* Ознайомлення з тематикою і методикою проведення дослідів. Вивчення агротехніки вирощування дослідницьких культур. Фенологічні спостереження.

*Практична частина.* Закладання дослідів згідно з варіантами. Ведення щоденників дослідницької роботи, фенологічних спостережень.

Догляд за дослідними культурами. Оформлення щоденників дослідницької роботи. Підведення підсумків дослідницької роботи. Підготовка експонатів та участь у виставці «Щедрість рідної землі».

#### **13. Весняні роботи в плодovому саду (10 год.)**

*Теоретична частина.* Види весняних робіт у плодovому саду. Строки їх виконання. Ознайомлення з матеріалами, машинами, знаряддями, що використовуються в саду.

*Практична частина.* Очистка та побілка штамбів.

Перекопування ґрунту, внесення добрив.

#### **14. Весняні роботи в розсаднику (10 год.)**

*Теоретична частина.* Види та строки проведення весняних робіт. Терміни «окуліровки», «шеплення».

*Практична частина.* Садіння дичок. Догляд за саджанцями (розпушування ґрунту, знищення бур'янів, підживлення).

Суспільно корисна праця у весняний період.

**15. Літні роботи по догляду за садом і розсадником (10 год.)**

*Теоретична частина.* Види літніх робіт по догляду за садом і розсадником.

Строки і техніка проведення.

*Практична частина.* Розпушування ґрунту, знищення бур'янів.

**16. Збір урожаю (8 год.)**

*Теоретична частина.* Строки і техніка збирання плодів у саду.

*Практична частина.* Збір урожаю плодів літніх сортів. Облік урожаю.

**17. Підсумок (4 год.)**

Підведення підсумків роботи. Проведення змагань.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- найпоширеніші сорти плодових дерев;
- малопоширені культури саду, агротехніку їх вирощування;
- особливості закладання саду та догляду за ним у різні пори року;
- значення плодово-ягідних культур у харчуванні;
- найбільш поширених шкідників саду та методи боротьби з ними.

*Вихованці мають вміти:*

- закладати сад та доглядати за посадженими деревами;
- розрізняти комах-шкідників саду;
- визначати сорти плодових дерев за зовнішніми ознаками;
- проводити найпростіші сезонні практичні роботи в плодovому саду, ягіднику, розсаднику, шкільці;
- проводити найпростіші наукові дослідження;
- проводити фенологічні спостереження фаз розвитку;
- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності при роботі на навчально-дослідній земельній ділянці.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

**Навчальні посібники:**

**Гербарії:**

Дикорослі рослини

Культурні рослини України

Плодові культурні рослини

**Колекції:**

Плодові рослини України

Шкідники саду

Насіння та плоди

**Муляжі:**

Дика форма яблуні та культурні сорти яблуні

**Інструменти:**

Садово-городній інвентар: граблі, лопати, секатор, сапи, ніж окулірувальний

**Таблиці:**

Плодово-ягідні культури

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Андрієнко М. В. та ін.* Помологія. — К.: Урожай. Т-1. — 1992. — 352 с., Т-2. — 1995. — 220 с., Т-3. — 1997. — 278с., Т-4. — 2004. — 272 с.
2. *Афанасенко Н. А.* Опыты в школьном саду. — М.: Просвещение, 1992. — 143 с.
3. *Бородский В.В., Волуэнев А.Г.* Справочник садовода. — К.: Урожай, 1985.
4. *Балобин В.В.* Выращивание садженцев плодовых и ягодных культур. — К.: Урожай, 1982.
5. *Вербицкий В. В.* Еколого-натуралістична освіта в Україні: історія, проблеми, перспективи. — К.: Аверс, 2003. — 302 с.
6. *Виробнича енциклопедія садівництва.* — К.: Урожай, 1970.
7. *Волкодав В. В. та ін.* Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Державна служба з охорони прав на сорти рослин. Щорічне видання. — К., 2007. — 230 с.
8. *Дудченко Л.Г., Кривенко В.В.* Плодовые и ягодные растения. — К.: Наукова думка, 1987.
9. Журнали «Дім, сад, город», «Паросток».
10. *Копань В. П.* Атлас сортів плодово-ягідних культур вітчизняної селекції. — К.: АВС, 2001. — 280 с.
11. *Мазур П. О.* Книга юного виноградаря: посібник. — К.: УДЕНЦ, 1998. — 80 с.
12. *Мазур П. О.* Організаційно-методичні засади досягнення швидкоплідності юннатівського саду. — Ж.: Рідна школа, №8. — 2006.
13. *Мазур П. О.* Північне виноградарство. — К.: Інтерьюсервіс, 2002. — 120 с.
14. *Мазур П. О.* Плодово-ягідний розсадник. — К.: Водоспад, 2012. — 8 с.
15. *Мазур П. О.* Поради майстра виноградарям-початківцям. — К.: ДСГ, 2000. — 64 с.
16. *Мазур П. А. и др.* Абрикос, персик, слива. — Минск: Красико-Принт, 2007. — 64 с.
17. *Мазур П. А. и др.* Редкие культуры. — Минск: Красико-Принт, 2006. — 64 с.
18. *Мазур П. А.* Слива — перспективные сорта. — Минск: Красико-Принт, 2007. — 64 с.
19. *Манорик Л.П., Мазур П. О. та ін.* Організація та зміст роботи на шкільній навчально-дослідній земельній ділянці. Науково методичний вісник «Еколого-натуралістична творчість». №1, 1999. — 126 с.
20. *Матвієвський О.С.* Колективні і присадибні сади. — К.: Урожай, 1980.
21. *Терлецький В.К.* Саду мого дивосвіт. — К.: Каменяр, 1990.
22. *Черненко Е. С.* Школьный сад. — М.: Просвещение, 1993. — 189 с.
23. *Чиж О. Д., Кондратенко Т. Є. та ін.* Сорти для вашого саду. — К.: Просвіта, 1995. — 128 с.
24. *Шевчук І. В.* Довідник по захисту плодового саду від шкідників та хвороб. — К.: Наукова думка, 2001. — 320 с.
25. *Edward Zurawicz.* Pomologia. —Warszawa.: PWRL, 2003. — 271 s.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ ВІНОГРАДАРІ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність навчальної програми пов'язана із зростанням попиту учнівської молоді на позашкільну освіту в галузі виноградарства.

Навчальна програма «Юні виноградарі» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 7–10 класів загальноосвітніх шкіл, гімназій, коледжів, ліцеїв. Кількісний склад вихованців – 10–12 осіб.

Мета програми – створення умов для творчої самореалізації, духовного самовдосконалення, професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з виноградарства, проведення дослідницької роботи.

Основні завдання:

- поглибити знання з природничих дисциплін;
- ознайомити вихованців з основами виноградарства, сучасними технологіями вирощування культури;
- формувати мотивацію до дослідницької діяльності;
- розвивати пізнавальні та творчі здібності;
- формувати екологічну культуру;
- розвивати інтерес до сільськогосподарської праці;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1 рік навчання – початковий рівень – 4 години на тиждень (144 години на рік);

2 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Зміст пропонованої програми зорієнтований передусім на регіони Полісся і Лісостепу України, оскільки культура винограду в цій місцевості нетрадиційна.

Навчальна програма може успішно застосовуватися також у південних областях нашої країни та Автономній Республіці Крим.

75% запланованого програмою часу відведено на практичні і лабораторні заняття, що сприяє ефективному засвоєнню матеріалу. Навчання за цією програмою передбачає створення необхідної матеріальної бази у складі:

- виноградника з ампелографічною колекцією;
- виноградної шкілки;
- наочності та технічних засобів навчання;
- обладнання, інвентарю, витратних матеріалів, що застосовуються на виноградниках.

Керівник гуртка повинен постійно дбати про створення та підтримання в належному стані матеріальної бази.

У процесі роботи гуртка слід широко використовувати такі форми навчання, як екскурсії на виноградники громадських та приватних господарств, до профільних науково-дослідних установ, а також ознайомлювати юнатів з методами роботи виноградарів, проводити обмін досвідом.

Після закінчення навчального року рекомендується давати індивідуальні завдання для проведення самостійної дослідницької роботи з виноградарства.

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу.

**Початковий рівень, перший рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	2	3
2.	Історія виноградної культури	2	4	6
3.	Біологічні особливості винограду	5	10	15
4.	Сорти винограду	10	10	20
5.	Розмноження винограду	2	18	20
6.	Закладання виноградника	4	20	24
7.	Догляд за виноградником	6	34	40
8.	Фенологічні спостереження на винограднику	2	14	16
	<b>Разом:</b>	<b>32</b>	<b>112</b>	<b>144</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступ (3 год.)**

Актуальність широкого впровадження культури винограду. Харчове, естетичне, лікувальне значення винограду.

*Експерсія* на виноградник та ампелографічну виставку. Дегустація сортів винограду. Демонстрація відеофільму.

**2. Історія виноградної культури (6 год.)**

Перші історичні згадки про виноград. Розвиток виноградарства від античних часів до сьогодення.

Становлення виноградарства в Україні.

Творча зустріч з ученим-виноградарем, фахівцем у галузі виноградарства, досвідченим виноградарем-аматором.

*Екскурсія на виноградник.*

### **3. Біологічні особливості винограду (15 год.)**

Будова і життя виноградного куща. Основні елементи. Коренева система винограду. Наземна частина: брунька, пагін, листок, суцвіття, квітки, гроно, ягоди, насіння.

*Демонстрація відеоматеріалу.*

*Практична робота.* Вивчення будови та функцій вегетативних і генеративних органів винограду (залежно від пори року).

### **4. Сорти винограду (20 год.)**

Різні типи класифікації. Неукривні сорти (американські види винограду). Укриті сорти (європейський виноград). Напівукривні сорти.

*Екскурсія на виноградник та ампелографічну виставку. Дегустаційна оцінка сортів. Демонстрація відеофільму.*

### **5. Розмноження винограду (20 год.)**

Фізіологічні особливості розмноження кореневласних саджанців. Заготівля лози, терміни та способи її зберігання. Нарізання чубуків, кільцювання. Підготовка та закладання шкільки. Догляд за шкількою. Викопування та зберігання саджанців. Вирощування кореневласних саджанців у домашніх умовах та у закритому ґрунті. Розмноження винограду відводками, зеленими живцями.

*Практична робота.* Визначення якості виноградної лози.

### **6. Закладання виноградника (24 год.)**

Вибір місця під виноградник. Живлення виноградного куща. Підготовка ям під посадку. Садіння рослин. Догляд за саджанцями у перший рік росту.

### **7. Догляд за виноградником (40 год.)**

Опори на винограднику. Підв'язування виноградних кущів. Зелені операції на виноградних кущах. Позакореневе підживлення винограду. Регулювання навантаження кущів. Утримання ґрунту на винограднику.

### **8. Фенологічні спостереження на винограднику (16 год.)**

Річний цикл виноградної рослини та фази її вегетації. Вплив навколишнього середовища на ріст і розвиток винограду. Тематика дослідницької роботи. Польовий журнал, щоденник. Проведення та облік спостережень.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- значення виноградарства в народному господарстві;
- будову виноградного куща;
- садовий інструмент;
- кореневе і позакореневе живлення рослин;
- органічні та мінеральні добрива;
- правила техніки безпеки при роботі з добривами і отрутохімікатами;
- хвороби та шкідники винограду і заходи боротьби з ними;
- способи розмноження та строки посадки винограду;
- ботанічна характеристика винограду;
- способи обрізки й типи формування кущів винограду;
- зелені операції на виноградному кущі;



- визначення ампелографічного сорту;
- що таке дослідна ділянка, повторність досліду, варіанти досліду, посівна й облікова площа, захисна смуга, виключка;
- техніку безпеки під час виконання агротехнічних заходів у шкільці та винограднику;
- технологію догляду за виноградними насадженнями.

*Вихованці мають вміти:*

- розрізняти сорти винограду за певними морфологічними ознаками;
- визначати мінеральні добрива за зовнішніми ознаками;
- робити розрахунок і вносити органічні і мінеральні добрива;
- візуально визначати типи вражень шкідниками та хворобами, строки і способи боротьби з ними на виноградних насадженнях;
- розмножувати виноград чубуками;
- заготовляти, зберігати та готувати до посадки виноградну лозу;
- обробляти виноградні насадження регуляторами росту й добривами;
- збирати та зберігати врожай;
- складати робочі плани;
- оформлювати наслідки дослідницької роботи у вигляді щоденників, рефератів, гербаріїв, натуральних експонатів, дослідницьких і експериментальних робіт, публікацій.

*Вихованці мають набути досвід:*

- у проведенні агротехнічних заходів на винограднику та виноградній шкільці;
- викопці й зберіганні посадкового матеріалу;
- збирання та зберігання врожаю винограду;
- статистичної обробки даних закладених дослідів;
- передпосадкової підготовки чубуків;
- підготовки ґрунту до закладання насаджень.

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

### **1. Вступ (8 год.)**

Рентабельність виноградної культури в певній місцевості. Звіт гуртківців про виконану дослідницьку роботу з виноградарства у літній період. Зустріч із фахівцями-виноградарями.

*Екскурсія* на виноградник та ампелографічну виставку. Дегустація сортів винограду.

### **2. Сучасне промислове виноградарство (10 год.)**

Стан та перспектива розвитку виноградарства в Україні та в світі. Виноградарство та виноробство: а) Росії; б) Франції та країн Бенілюксу; в) Угорщини; г) країн Середземномор'я; д) країн Середньої Азії та Близького Сходу; е) країн американського континенту.

Демонстрація наочного матеріалу, відвідання тематичних виставок, творчі зустрічі з фахівцями-виноградарями.

### **3. Виноградарство як наука (12 год.)**

Наукова база виноградарства та виноробства в Україні. Вчені у галузі виноградарства. Селекція винограду — шлях закріплення виноградної культури в нашій місцевості. Демонстрація наочного матеріалу, робота в бібліотеці, творчі зустрічі з ученими.

**Основний рівень, другий рік навчання**  
**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоре-тичних	прак-тичних	усього
1.	Вступ	2	6	8
2.	Сучасне промислове виноградарство	5	5	10
3.	Виноградарство як наука	6	6	12
4.	Біологія виноградної лози	4	8	12
5.	Сорти винограду	10	10	20
6.	Розмножування винограду	4	36	40
7.	Обрізування виноградної лози і формування кушів	4	20	24
8.	Захист виноградника від шкідників та хвороб	4	21	25
9.	Удобрювання виноградника	4	20	24
10.	Збирання та переробка врожаю	6	20	26
11.	Економіка виноградарства	4	8	12
12.	Підсумок	2	1	3
	<b>Разом:</b>	<b>55</b>	<b>161</b>	<b>216</b>

**4. Біологія виноградної лози (12 год.)**

Анатомічна будова та фізіологія вегетативних та генеративних органів винограду. Періоди розвитку та фази вегетації винограду.

*Практична робота.* Вивчення анатомічної будови і фізіології вегетативних та генеративних органів винограду.

**5. Сорти винограду (20 год.)**

Принципи районування сортів у виноградарстві. Державний реєстр сортів сільськогосподарських культур. Нові комплексно стійкі сорти винограду. Класифікація, характеристика сортів, дегустаційна оцінка. Порівняння сортів, що виростили в різних географічно-кліматичних умовах. Технічні сорти винограду. Застосування винограду для озеленення.

Демонстрація муляжів, свіжих зразків сортів винограду, консервації. Показ слайдів і відеофільмів.

**6. Розмноження винограду (40 год.)**

Технологія розмноження щепленого садивного матеріалу. Маточники філоксеростійких прищеп. Перещеплення кушів. Вирощування саджанців із зелених живців. Вирощування оздоровленого садивного матеріалу в культурі in vitro.

Демонстрація наочного матеріалу. Написання рефератів.

*Практичні заняття* на закритому ґрунті та шкільці.

#### **7. Обрізування виноградної лози і формування кущів (24 год.)**

Види формувань. Обрізування кущів. Основні господарські елементи виноградного куща, плодова ланка та її складові частини. Навантаження кущів та шлях його регулювання. Площа живлення. Демонстрація наочного матеріалу.

*Практична робота.* Обрізування кущів винограду.

#### **8. Захист винограднику від шкідників та хвороб (25 год.)**

Шкідники і хвороби винограду, профілактичні заходи та боротьба з ними. Захист кущів від холодів. Підвищення зимостійкості винограду, відновлення кущів, пошкоджених морозами, градом та ін.

*Практична робота.* Захист кущів від морозу.

#### **9. Удобрювання виноградника (24 год.)**

Поняття про родючість ґрунту. Органічні та мінеральні добрива, способи їх внесення. Позакореневе підживлення. Вплив мікроелементів на продуктивність винограду.

*Практична робота.* Внесення добрив.

#### **10. Збирання та переробка врожаю (26 год.)**

Збір та зберігання винограду. Переробка. Технологія виготовлення сухого та шипучого вина, виноградного соку, ізюму. Демонстрація наочного матеріалу.

*Екскурсія* на виноробний чи консервний завод.

#### **11. Економіка виноградарства (12 год.)**

Організація території приватного виноградника. Вирощування винограду в теплицях. Виробництво продукції виноградарства в умовах ринкових відносин. Вирощування інших рослин на винограднику.

Демонстрація наочного матеріалу, творчі зустрічі з фахівцями-виноградарями та аматорами.

#### **12. Підсумок (3 год.)**

Захист дослідницьких робіт. Творча зустріч із виноградарями. Семінар-практикум на винограднику. Розподіл індивідуальних завдань для подальшої роботи.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- сучасні селекційні досягнення в галузі виноградарства в Україні, за кордоном;
- традиційні райони виноградарства в світі;
- шляхи отримання екологічно чистої продукції;
- що таке сорт і сортове розмаїття винограду;
- типи опор та формування виноградних кущів;
- техніку безпеки при роботі на винограднику;
- найпоширеніші шкідники і хвороби винограду;
- види добрив та строки і способи їх внесення;
- правила техніки безпеки при роботі з добривами;
- агробіологічну характеристику винограду;
- технологію переробки винограду: виноробство, сухофрукти, виробництво ефірної олії.

*Вихованці мають вміти:*

- проводити всі агротехнічні заходи на винограднику;
- давати оцінку окремих сортів винограду;
- дати дегустаційну оцінку сорту за органолептичними показниками;
- визначати вміст цукру у врожаї певних сортів винограду;
- визначати шкідників, хвороби і бур'яни за їхнім зовнішнім виглядом;
- проводити передпосадкову підготовку ґрунту при закладанні шкільки та постійних виноградних насаджень;
- проводити зелені операції на винограднику;
- оформляти результати дослідницької роботи;
- визначати собівартість продукції;
- проектувати закладання виноградних насаджень.

*Вихованці мають набути досвід:*

- висаджування, формування та догляд за насадженнями винограду;
- визначення сортів винограду за морфологічними й органолептичними показниками;
- боротьби з несприятливими умовами росту винограду;
- вегетативного розмноження культури;
- закладання дослідів у винограднику, розсаднику та закритому ґрунті.

### **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

1. Обприскувач;
2. Лопата для викопування саджанців;
3. Секатори;
4. Секатор для щеплення;
5. Садові ножі;
6. Ножівка;
7. Лопати;
8. Сапи, граблі;
9. Фруктові ящики, відра, мішки;
10. Витратні матеріали: мінеральні добрива, отрутохімікати, регулятори росту, поліетиленова плівка;
11. Унаочнення: довідкова література, таблиці, муляжі, вологі препарати;
12. Оргтехніка: мультимедійний комплекс, телевізор, фотоапарат, комп'ютер, принтер та інше;
13. Ваги технічні;
14. Возик садовий;
15. Аерометр;
16. Мотоблок з навісними агрегатами;
17. Степлер для підв'язування виноградної лози.

### **ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГІВ**

1. *Алиев А.М. и др.* Сорта винограда. – Ростов-на-Дону: РИО, 1992. – 48 с.
2. *Артеменко М.М.* Ходімте в сад. – К.: Молодь, 1991. – 296 с.
3. *Глагола А.* Виноградарство Закарпаття. – Ужгород: ЗІМНВПКПК, 1994. – 140 с.
4. *Денисюк О.Л.* Вирощування винограду. – К.: Рад. школа, 1962. – 94 с.

5. *Докучаева В.Н.* Сорты винограда. — К.: Урожай, 1986. — 120 с.
6. *Золотов В.В.* Виноград на стенах домов. — Одесса: Маяк, 1957. — 96 с.
7. *Коваль Н.М., Комарова Е.С., Мартыанова О.А.* Настольная книга виноградаря. — 7-е изд., перераб. и доп. — К.: Урожай, 1989. — 208 с.
8. *Кондрацкий А.А.* Результаты сортоизучения винограда в условиях Лесостепи и Полесья Украинской ССР. — К.: Госсельхозиздат УССР, 1962. — 225 с.
9. *Кондрацкий А.О.* Прискорене розмноження винограду. — К.: Держсільгоспвидав України, 1960. — 66 с.
10. *Кострикін І.А.* Виноград. — Херсон.: Наддніпрянська правда. — 170 с.
11. *Леонов С.Г.* Виноград в Запорожье. — Запорожье: Берегиня-Коммунар, 1992. — 100 с.
12. *Леонов С.Г.* Любительское виноградарство. — Запорожье: Дека Мотор Січ, 1996. — 170 с.
13. *Лиховской В.А.* Новые и новейшие перспективные комплексно-устойчивые сорта и гибридные формы винограда. — Мариуполь, 1999. — 28 с.
14. *Маркин М.И. и др.* Технология закладки и возделывания комплексноустойчивых сортов винограда на песчаных землях Нижнеднепровья. — Херсон: Наддніпрянська правда, 1991. — 16 с.
15. *Мелешко А.Ф., Ключиков Е.А.* Новые устойчивые сорта и гибридные формы винограда. — Одесса, 2000. — 38 с.
16. *Савельев В.Ф.* 300 советов виноградарю-любителю. — Донецк: Донбас, 1975. — 100 с.
17. *Стеценко В.М.* Настольная книга виноградаря-любителя. — Херсон: Наддніпрянська правда, 1991. — 268 с.
18. *Таиров В.Е.* Виноградное вино и алкоголизм. — Одесса: Вестник виноделия, 1915. — 24 с.
19. *Тимуш А.И. и др.* Энциклопедия виноградаря: в 3-х томах. — Кишинев: Главная ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1986. — 5 т. — 511 с.; 2 т. — 502 с.; 3 т. — 948 с.
20. *Темный М.М.* Приусадебное виноградарство. — Донецк: Донбасс, 1985. — 174 с.
21. *Фролов-Багрез А.М. и др.* Аипелография СССР. — М.: Пищепромиздат, 1953, т. 1. — 630 с.
22. *Boloslarv Sekowski.* Roman Mysliwiec. — 101 odmiana winorosli, Wazscuwa, 1996.
23. Fruit, Berry and Nut Inventory Second Edition. — 1993.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛІ ДІТЕЙ**

1. *Коваль Н.М. и др.* Настольная книга виноградаря. — К.: Урожай, 1997.
2. *Кострикін Е.А. и др.* Виноград — перспективные и новые сорта с элементами агротехники. — Херсон: Наддніпрянська правда, 1997. — 171 с.
3. *Леонов С.Г.* Любительское виноградарство. — Запорожье, 1997.
4. *Мазур П.О.* Книга юного виноградаря. — К.: УДЕНЦ, 1998.
5. *Мазур П.О.* Організація і зміст роботи на НДЗД //Збірник «Екологічно-натуралістична творчість». — К.: УДЕНЦ, 1999. — № 1.
6. *Мазур П.О.* Поради майстра виноградарям-початківцям //Сад, виноград і вино України. — К., 1999. — 120 с.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ АГРОХІМІЇ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У зв'язку з соціально-економічними перетвореннями, що відбуваються в аграрному секторі та зміною форм власності на землю, постає питання моніторингу ґрунтів з метою збільшення їхньої родючості, управління якістю та раціонального використання.

У розрізі цих проблем питання агрохімічного сервісу стоять особливо гостро, оскільки агрохімія вивчає живлення рослин, добрива та агроекологічні вимоги щодо їх раціонального застосування. Агрохімія є сучасною науково-обґрунтованою основою використання мінеральних та органічних добрив й охоплює найважливіші питання хімії в сільському господарстві, вивчає взаємовідносини між рослинами, ґрунтом, добривами в процесі живлення рослин, а також тісно пов'язана з такими науками, як ґрунтознавство, рослинництво, землеробство тощо. Знання з агрохімії, екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур необхідні для всіх, хто займається сільським господарством.

Залученню учнів до вирішення агроекологічних проблем на регіональному рівні передбачає навчальна програма з позашкільної освіти «Основи агрохімії», спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 8–11 класів загальноосвітніх шкіл. Кількісний склад гуртківців – 10–12 осіб.

Навчальна програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Метою програми є задоволення освітніх потреб вихованців у галузі агрохімії та ґрунтознавства для застосовування у практичній діяльності.

Основні завдання:

- поглибити знання з біології, хімії, екології;
- надати знання з основ агрохімії;
- розвивати мотивацію до дослідницької роботи;
- формувати екологічне мислення;
- розвивати творчі здібності;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

- 1 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік);
- 2 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

У процесі роботи в гуртку вихованці мають навчитись визначати типи ґрунтів, проводити агрохімічні аналізи, розпізнавати та правильно застосовувати добрива, складати системи удобрення ґрунту в сівозмінах тощо. Для більш ефективного засвоєння теоретичного матеріалу програмою передбачено значний обсяг практичних занять і дослідницької роботи.

Досліди, що виконуються вихованцями гуртка, повинні мати навчально-виховну, виробничу та наукову спрямованість.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи за-

нять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

Передбачено широке використання в начальному процесі активних та інтерактивних форм проведення занять (ділових та ролевих ігор, розгляд ситуацій, комп'ютерне моделювання) в поєднанні з дослідницькою роботою.

Контроль за рівнем досягнень вихованців здійснюється під час проведення практичних занять у формі проектів, екологічних ігор, вікторин, конкурсів тощо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу.

### Перший рік навчання, основний рівень ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ	6	—	6
2	Ґрунт як складова частина в еволюції органічного світу	6	15	21
3	Будова ґрунту та його властивості	12	24	36
4	Класифікація ґрунтів	3	6	9
5	Охорона ґрунтів	6	18	24
6	Живлення рослин	24	33	57
7	Основи дослідницької роботи	21	27	48
8	Підсумкові заняття	0	15	15
	<b>Разом:</b>	<b>78</b>	<b>138</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступ (6 год.)

*Теоретична частина.* Агрохімія, предмет, завдання і місце в системі прикладних наук. Короткі історичні відомості про розвиток агрохімії та ґрунтознавства. Методи агрохімічних досліджень. Техніка безпеки при роботі в агрохімічній лабораторії.

*Практична частина.* Екскурсія до агрохімічної лабораторії. Техніка безпеки при роботі в агрохімічній лабораторії.

## **2. Ґрунт як складова частина в еволюції органічного світу (21 год.)**

*Теоретична частина.* Ґрунт. Формування профілю ґрунту і його горизонтів. Фактори ґрунтоутворення. Причини відмінностей між ґрунтами. Роль мікроорганізмів, грибів, рослин та тварин у ґрунтоутворенні.

*Практична частина.* Ґрунтовий розріз та його морфологічний опис. Обладнання агрохімічної лабораторії. Підготовка зразків ґрунту до аналізу. Землевпорядкувальні плани та картограми ґрунтових відмін.

## **3. Будова ґрунту та його властивості (36 год.)**

*Теоретична частина.* Фази ґрунту. Ґрунтовий розчин. Газоподібна фаза ґрунту. Тверда частина ґрунту. Хімічний склад ґрунту. Мінеральні речовини ґрунту. Механічний склад ґрунту. Класифікація ґрунтів за механічним складом. Колоїди ґрунту. Новоутворення та включення ґрунту. Органічна частина ґрунту. Гумус. Склад гумусу. Структура ґрунту.

Фізичні і фізико-механічні властивості ґрунту (питома вага, об'ємна вага, липкість, пластичність, набухання, усадка). Ґрунтова волога і водні властивості ґрунту. Вологоємність, водопідймальна здатність, водопроникність. Теплові властивості ґрунту. Поглинаюча здатність ґрунту та її види.

Родючість — основна властивість ґрунту. Фактори родючості ґрунту. Види родючості ґрунту (природна, штучна, ефективна, потенціальна). Шляхи підвищення родючості ґрунту. Кислотність та лужність (карбонатність) ґрунтів. Відношення різних рослин до кислотності ґрунту. Визначення потреби у вапнуванні. Засоленість ґрунтів. Норми, строки і способи внесення гіпсу.

*Практична частина.* Визначення механічного складу ґрунту в польових та лабораторних умовах. Визначення вологості ґрунту. Визначення водопроникності і водопідймальної здатності ґрунту. Визначення повної вологоємності ґрунту. Визначення структурного складу ґрунту. Визначення рН водної і сольової витяжки, гідролітичної кислотності. Складання картограми кислотності ґрунту.

## **4. Класифікація ґрунтів (9 год.)**

*Теоретична частина.* Основні принципи класифікації ґрунтів за В.В.Докучаєвим. Поняття про тип, підтип, вид і різновидність ґрунтів, профілі ґрунтів. Причини відмінностей між ґрунтами. Природні зони ґрунтів, їх утворення та територіальне розташування. Закономірності розташування ґрунтів.

*Практична частина.* Таблиці класифікацій ґрунтів України. Карта ґрунтів України та картограма місцевих ґрунтів. Схема будови основних типів ґрунтів. Ґрунти місцевого господарства, учнівської виробничої бригади, навчально-дослідної земельної ділянки тощо.

## **5. Охорона ґрунтів (24 год.)**

*Теоретична частина.* Раціональне використання та охорона ґрунтів. Вплив діяльності людини на ґрунти. Виснаження ґрунтів. Ущільнення та руйнування структури ґрунтів. Ґрунтотворний процес під впливом антропогенних факторів. Ерозія ґрунтів. Надмірне осушення, заболочення та засолення ґрунтів.

Агрохімічні та агротехнічні заходи з охорони і меліорації ґрунтів. Заходи по боротьбі з ерозією ґрунтів.

*Практична частина.* Виявлення на землях місцевих господарств місць руйнування ґрунтів. Насадження позахисних смуг та лісових масивів на схилах балок, ярах, вздовж берегів річок тощо. Снігозатримання на навчально-дослідній земельній ділянці або на полі учнівської виробничої бригади.



Відношення різних рослин до рН ґрунту. Визначення потреби у вапнуванні ґрунтів. Визначення засоленості ґрунтів.

#### **6. Живлення рослин (57 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про кореневе і повітряне живлення рослин. Історичні відомості про живлення рослин. Роботи К.А. Тімірязєва, Д.І. Менделєєва, Д.М. Прянішнікова, представників української агрохімічної школи.

Елементи живлення рослин. Фізіологічна роль елементів живлення у житті рослин. Періодичність надходження поживних елементів до рослини. Способи регулювання живлення рослин. Діагностичний контроль забезпечення рослин елементами живлення. Гідропоніка. Правила приготування поживних сумішей.

*Практична частина.* Визначення зовнішніх ознак дефіциту і надлишку елементів живлення рослин.

Діагностичний контроль забезпеченості різних культурних рослин поживними речовинами за методом К. Магницького. Визначення вмісту нітратів у сільськогосподарській продукції. Приготування поживних сумішей для водних культур.

*Екскурсія* на об'єкти захищеного ґрунту, навчально-дослідні земельні ділянки з метою виявлення мінеральної нестачі в живленні рослин.

#### **7. Основи дослідницької роботи (48 год.)**

*Теоретична частина.* Короткі історичні відомості з історії сільськогосподарського дослідництва. Суть і принципи наукового дослідження. Спостереження та експеримент. Класифікація та характеристика методів агрохімічних досліджень: лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, вегетаційно-польовий та польовий дослід.

Польовий дослід в агрохімічних дослідженнях. Види польових дослідів. Термінологічний апарат методики польового дослідження. Основні методичні вимоги до польового дослідження. Документація. Щоденник польових робіт та журнал польового дослідження. Планування і організація польового дослідження теми. Розроблення робочої гіпотези та побудова схеми дослідження. Методика і техніка закладання та проведення польового дослідження.

*Практична частина.* Складання схем польових дослідів. Вибір ділянки для польового дослідження. Планування території і розбивка поля на дослідні ділянки. Закладання і проведення польових дослідів. Агротехнічні заходи. Фенологічні спостереження. Збирання та облік урожаю. Статистична обробка одержаних результатів. Розрахунок економічної ефективності застосування добрив.

#### **8. Підсумкові заняття (15 год.)**

*Практична частина.* Підготовка доповідей та рефератів. Самостійна робота з науковою та науково-популярною літературою. Оформлення результатів дослідної роботи. Екскурсії до науково-дослідних установ, підприємств тощо. Участь в олімпіадах, у роботі лекторіїв, товариств, святах, конференціях, благодійних акціях.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- будову ґрунту;
- фактори ґрунтоутворення;

- властивості ґрунту;
- класифікацію ґрунту;
- основи меліорації ґрунтів;
- екологічні фактори та їхня роль у житті рослин;
- фізіологічну роль елементів живлення у житті рослин;
- зовнішні ознаки дефіциту і надлишку елементів живлення рослин.

*Вихованці мають вміти:*

- користуватися обладнанням агрохімічної лабораторії;
- відбирати та готувати зразки ґрунту до агрохімічного аналізу;
- проводити агрохімічний аналіз ґрунту та діагностичний контроль забезпеченості рослин елементами живлення;
- складати картографи ґрунтових відмін;
- проводити фенологічні спостереження;
- складати схеми польових дослідів.

*Вихованці мають набути досвід:*

- проведення агротехнічних заходів;
- проведення дослідницької діяльності;
- участі в практичній екологоспрямованій діяльності;
- здоров'язбережувальної діяльності.

### Другий рік навчання, основний рівень ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	4	–	4
2.	Елементи кореневого живлення рослин та їх значення	16	28	44
3.	Добрива та бактеріальні препарати	16	28	44
4.	Система удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах	14	22	36
5.	Принципи районування сортів і гібридів сільськогосподарських культур	10	4	14
6.	Екологічні засади збалансованого розвитку землекористування і аграрного виробництва	9	12	21
8.	Основи дослідницької роботи	9	32	41
9.	Підсумкові заняття	4	8	12
	<b>Разом</b>	<b>82</b>	<b>134</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (4 год.)

*Теоретична частина.* Інновації та інноваційна діяльність в АПК. Значення поширення інноваційних технологій з метою збалансованого розвитку всіх галузей АПК і забезпечення продовольчої безпеки України. Роль аграрної науки як джерела інновацій.

*Практична частина.* Екскурсія до наукової установи НААН України.

### 2. Елементи кореневого живлення рослин та їх значення (44 год.)

*Теоретична частина.* Елементи кореневого живлення рослин. Сучасні уявлення про механізм засвоєння хімічних елементів корінням рослин. Макроелементи.

Роль азоту в житті рослин. Кругообіг азоту в природі. Надходження його в ґрунт. Фіксація атмосферного азоту. Вміст азоту в ґрунті та його форми. Амоніфікація та нітрифікація. Втрати азоту з ґрунту та надходження з різних джерел (добрива, азотфіксація, опади).

Значення фосфору для рослин. Вміст фосфору в ґрунті та його форми. Передрід доступних форм у недоступні. Кругообіг фосфору в природі.

Роль калію в житті рослин. Вміст і форми калію в ґрунті та їхня доступність для рослин.

Значення сірки, кальцію та магнію в житті рослин. Роль мікроелементів у житті рослин.

*Практична частина.* Закладання і проведення вегетаційних дослідів по вивченню впливу елементів живлення на ріст і розвиток рослин.

Вибір і підготовка зразків ґрунту до аналізу. Отримання витяжки для визначення елементів живлення. Визначення вмісту рухомих форм азоту, фосфору, калію та інших елементів в ґрунті. Використання даних агрохімічного аналізу.

### 3. Добрива та бактеріальні препарати (44 год.)

*Теоретична частина.* Значення добрив у підвищенні урожайності та поліпшенні якості продукції рослинництва. Поняття про органічні, мінеральні, сидеральні добрива та бактеріальні препарати. Класифікація добрив.

Азотні добрива та їхня класифікація. Умови і способи добування азотних добрив. Фізичні і хімічні властивості азотних добрив. Особливості використання азотних добрив. Вплив азотних добрив на урожайність і якість продукції рослинництва.

Фосфорні добрива. Класифікація фосфорних добрив та їхня характеристика. Добування і технологія виробництва фосфорних добрив. Особливості використання фосфорних добрив залежно від ґрунтових умов та вирощування культур.

Калійні добрива. Класифікація калійних добрив та їхня характеристика. Родовища калійних солей, способи добування калійних добрив. Особливості застосування калійних добрив у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Комплексні добрива, їхні переваги і недоліки. Характеристика основних видів комплексних добрив.

Мікродобрива, їх значення, характеристика та застосування.

Способи внесення мінеральних добрив у ґрунт.

Органічні добрива. Характеристика основних видів органічних добрив. Гній як джерело мінерального і вуглекислого живлення для рослин. Спосо-

би і умови зберігання гною. Види торфу та його використання. Компости, їх значення та способи приготування. Біогумус та його застосування. Значення гноївки і пташиного посліду як добрив.

Значення органічних добрив для підвищення родючості ґрунтів. Зберігання і внесення органічних добрив у ґрунт.

Зелене добриво (сидерація). Значення його для малопродуктивних піщаних ґрунтів. Рослини, які використовуються як зелене добриво і способи їх використання.

Бактеріальні препарати. Умови їх ефективного використання та способи внесення в ґрунт.

Машини, що застосовуються для внесення добрив у ґрунт.

Техніка безпеки та санітарні норми при роботі з добривами та бактеріальними препаратами.

*Практична частина.* Розпізнавання мінеральних добрив за зовнішнім виглядом. Визначення мінеральних добрив за допомогою якісних хімічних реакцій. Розрахунок доз мінеральних і органічних добрив на одиницю площі. Визначення кислотності торфу і його придатності на добриво.

Заготівля місцевих добрив для дослідницької роботи, а також для виробничих потреб. Виготовлення компостів. Види рослин, які можна використовувати на зелене добриво. Виготовлення бактеріальних препаратів. Умови зберігання органічних добрив.

*Екскурсії* на підприємство з виробництва мінеральних добрив, до об'єднань агрохімсервісу, господарств.

#### **4. Система удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах (36 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про сівозміну і ротацію. Переваги сівозміни перед монокультурою. Наукове обґрунтування чергування культур у сівозміні. Класифікація, проектування та освоєння сівозміни.

Основи вирощування та особливості удобрення сільськогосподарських культур (зернових, кормових, технічних, овочевих, плодкових, ягідних).

Поняття про систему удобрення. Наукові основи системи удобрення (ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості сільськогосподарських культур), величина запланованого урожаю, наявний асортимент добрив, рівень агротехніки тощо.

Основні ланки системи удобрення: визначення запасу поживних речовин у ґрунтах, розрахунок доз добрив під кожен культуру в сівозміні, визначення строків і способів внесення добрив.

Агрохімічна служба в Україні.

*Практична частина.* Схеми сівозмін місцевого господарства, навчально-дослідної земельної ділянки, полів учнівської виробничої бригади. Розроблення системи удобрення с/г культур у сівозміні.

#### **5. Принципи районування сортів і гібридів сільськогосподарських культур (14 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про сорт та гібрид. Значення правильного підбору сортів і гібридів сільськогосподарських культур. Поняття про сортозміну та сортооновлення. Особливості максимального використання продуктивного потенціалу сортів. Реєстр сортів рослин України.

*Практична частина.* Підбір сортів і гібридів сільськогосподарських культур для дослідів на навчально-дослідній земельній ділянці.

## **6. Екологічні засади збалансованого розвитку землекористування і аграрного виробництва (21 год.)**

*Теоретична частина.* Концепція збалансованого розвитку. Шляхи оптимізації агроєкосистем і зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Іонізуюче випромінювання як екологічний фактор у сфері агропромислового виробництва. Міграція радіонуклідів у системі ґрунт-рослина-тварина і людина.

Добрива як потенційні забрудники ґрунту важкими металами і нітратами. Небезпека від потрапляння нітратів у рослинну продукцію, ґрунтові води. Нормування використання агрохімікатів у землеробстві. Екологічна оцінка і санітарно-гігієнічні наслідки використання пестицидів.

Використання біотехнології і генетично модифікованих організмів у рослинництві. Різновиди біологічного землеробства: органічне, органо-біологічне, біодинамічне. Біологічне (екологічне, органічне) землеробство та його принципи особливості.

*Практична частина.* Агроєкологічний моніторинг у системі землеробства, його суть і особливості. Оцінка екологічного стану ґрунту і рослинного покриву. Визначення залишкової кількості нітратів в овочах. Біоіндикація екологічного стану ґрунтів в умовах антропогенного забруднення.

## **7. Основи дослідницької роботи (41 год.)**

*Теоретична частина.* Вегетаційний метод дослідження, його місце в агрохімічних дослідженнях. Значення вегетаційного методу для вивчення живлення рослин, властивостей ґрунту і добрив. Роль зарубіжних і вітчизняних дослідників у розробленні вегетаційного методу. Модифікація вегетаційного методу досліджень.

Відмінності вегетації рослин при проведенні польового та вегетаційного дослідів. Побудова схем дослідів. Ґрунтові культури, їх значення і завдання. Піщані культури, їх значення і завдання. Водні культури.

*Практична частина.* Закладання вегетаційних та польових дослідів. Вивчення впливу зеленого добрива на урожайність сільськогосподарських культур. Визначення впливу мікроелементів та бактеріальних препаратів на ріст, розвиток та урожайність сільськогосподарських культур. Фенологічні спостереження. Збирання та облік урожаю. Статистична обробка результатів досліджень. Ведення документації дослідницької роботи. Оформлення результатів дослідницької роботи. Розробка рекомендацій на основі проведених наукових досліджень. Самостійна робота з літературою. Написання рефератів та звітів.

*Екскурсії* до науково-дослідних установ. Проведення агрохімічних та хімічних вечорів.

## **8. Підсумкові заняття (12 год.)**

Участь у конференціях, святах, масових заходах, благодійних акціях тощо.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- добрива та їхню класифікацію;
- особливості удобрення с/г культур;
- механізм засвоєння хімічних елементів корінням рослин;
- бактеріальні препарати та їх застосування;

- концепцію збалансованого розвитку;
- санітарно-гігієнічні наслідки використання пестицидів.

*Вихованці мають вміти:*

- розпізнавати мінеральні добрива за зовнішнім виглядом та за допомогою якісних реакцій;
- розраховувати норми внесення органічних і мінеральних добрив;
- складати схеми сівозмін;
- розробляти систему удобрення с/г культур у сівозміні;
- закладати і проводити польові дослідження;
- проводити статистичну обробку результатів досліджень.

*Вихованці мають набути досвід:*

- роботи з лабораторними приладами та обладнанням;
- проведення лабораторного аналізу зразків ґрунту, рослин і продукції рослинництва;
- складання агрохімічних картограм, ґрунтових і агроекологічних карт навчально-дослідної земельної ділянки;
- проведення вегетаційних та польових дослідів;
- розроблення екологічних і дослідницьких проєктів;
- участі в творчих конкурсах дослідницького характеру;
- участі в практичній екологоспрямованій діяльності;
- здоров'язбережувальної діяльності.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 08.01.2002 № 5 «Про затвердження Типових переліків навчально-наочних посібників і технічних засобів навчання для художньо-естетичних, еколого-натуралістичних, туристсько-краєзнавчих і науково-технічних позашкільних навчальних закладів системи Міністерства освіти і науки».

<b>Прилади та пристосування</b>	
Апарат для дистиляції води	1 шт.
Шафа сушильна	1 шт.
Штатив лабораторний	15 шт.
Щипці тигельні	5 шт.
Термометр лабораторний	10 шт.
Трубка паяльна металева	1 шт.
Плитка електрична лабораторна	5 шт.
Ваги лабораторні	2 шт.
Термометр для ґрунтів	2 шт.
Прилад для дослідів з ґрунтом	1 шт.
<b>Лабораторний посуд</b>	
Баня комбінована	1 шт.
Дошка для сушки посуду	1 шт.
Зажим пробірковий	15 шт.

Зажим пружинний	15 шт.
Окуляри захисні	15 шт.
Паличка скляна	15 шт.
Підставка для піпеток	5 шт.
Підставка для циліндрів	5 шт.
Сітка латунна	5 шт.
Ступка металева	5 шт.
Шпатель фарфоровий	5 шт.
Лійка хімічна скляна	1 шт.
Колба конічна	8 шт.
Колба мірна з однією міткою	1 шт.
Мензурка на 250 мл	1 шт.
Мензурка на 500 мл	1 шт.
Циліндр вимірювальний на 250 мл	1 шт.
Циліндр вимірювальний на 500 мл	1 шт.
Чашка випарювальна	1 шт.
Ексикатор без крану	1 шт.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Агрохімія: підручник / [М.М. Городній, С.І. Мельник, А.С. Маліновський та ін.]. – К.: Алефа, 2003. – 778 с.
2. Агрохімічний аналіз: [Підручник] / М.М. Городній, В.П. Каленський, А. Бикін та ін. – К: Вид. «Арістей», 2007. – 487 с.
3. *Бегей С.В.* Екологічне землеробство: підручник / С.В. Бегей, І.А. Шувар. – Львів: Новий Світ, 2000, 2007. – 429 с.
4. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення: [Підручник] / М.М. Городній, В.П. Каленський, А. Бикін та ін. – К.: Вид. «Арістей», 2004. – 487 с.
5. *Гладюк М.М.* Основи агрохімії. Хімія в сільському господарстві. – Ірпінь: «Перун», 2003.
6. *Городній М.М.* Агрохімія: [Підручник]. – 4-те видання перероблене та доповнене. / М.М. Городній. – К: Вид. ТОВ «Арістей», 2008. – 935 с.
7. *Дегодюк Е.Г.* Еколого-техногенна безпека України / Е.Г. Дегодюк, С.Е.Дегодюк. – К.: ЕКМО, 2006. – 306 с.
8. Земельний кодекс України.
9. *Лісовал А.А.* Методика агрохімічних досліджень. – К.: Вища школа, 2001.
10. *Назаренко І.І., Польшина С.М., Нікорич В.А.* Ґрунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги-XXI, 2004. – 400 с.
11. Супутник агронома: [довідник] / Є.М. Білецький, М.А. Бобро, С.Ю. Булигін [та ін.]; за ред. С.Ю. Булигіна. – Х.: ХНАУ, 2010. – 256 с.
12. *Польшина С.М., Цвик Т.І.* Методика польового досліджу: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2008. – 81 с.
13. *Стецишин П.О., Рекуненко В.В., Пиндус В.В. та ін.* Основи органічного виробництва. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 528 с.
14. Управління якістю продукції рослинництва: [Навчальне видання] / М.М. Городній, А.В. Бикін, С.С. Кохан та ін. / за ред. М.М. Городнього. – К.: Вид. НАУ, 2001. – 243 с.
15. Реєстр сортів рослин України.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ ГЕНЕТИКИ-СЕЛЕКЦІОНЕРИ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Генетика належить до біологічних дисциплін, назва її походить від латинського слова *geneo* (народжую) або *genus* (рід). Пізнання закономірності процесів спадковості та мінливості дозволить глибше вивчати еволюцію видів, більш повніше використовувати їх у селекції. Сучасна селекція — це наука про створення нових та покращення існуючих сортів рослин, порід тварин, штамів мікроорганізмів. Теоретичною базою селекції є генетика.

Навчальна програма «Юні генетики-селекціонери» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 8–11 класів загальноосвітніх шкіл, гімназій, коледжів, ліцеїв. Кількісний склад вихованців — 10–12 осіб.

Навчальна програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета програми — створення умов для творчої самореалізації і професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з генетики та селекції і проведення дослідницької роботи.

Основні завдання:

- систематизувати базові знання з біології, хімії;
- поглибити знання з біології, хімії, екології;
- надати знання з основ генетики та селекції;
- сформувати навички самостійного опрацювання наукової літератури;
- формувати мотивацію до дослідницької діяльності;
- розвивати творчі здібності;
- формувати екологічне мислення;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1 рік навчання — основний рівень — 6 годин на тиждень (216 годин на рік);

2 рік навчання — основний рівень — 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

З метою ефективного засвоєння теоретичного матеріалу програма передбачає значний обсяг практичних занять, проведення дослідницької роботи. Робота в гуртку дасть змогу набути практичних умінь і навичок у галузі генетики та селекції, ознайомитись із досягненнями сучасної науки та методами створення нових сортів рослин.

Досліди, що виконуються вихованцями, повинні мати навчально-виховну, наукову та виробничу спрямованість.

Результати дослідницької роботи гуртківці оформляють у вигляді щоденників та наочних посібників (гербаріїв, колекцій, вологих препаратів, фотокарток, таблиць, схем тощо), які в подальшому можна використовувати на заняттях гуртка і уроках біології.

Плануючи роботу гуртка, керівник повинен передбачити екскурсії до



науково-дослідних закладів, зустрічі з вченими, огляд наукової та науково-популярної літератури, написання рефератів, демонстрацію діафільмів і науково-популярних відеофільмів.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах та зборах, виставках, змаганнях, захист навчального проекту або формування портфоліо.

Підсумком реалізації програми є захист вихованцями власних науково-дослідних робіт на науково-практичній конференції.

### **Перший рік навчання, основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ	3	3	6
2	Будова клітини. Клітинна теорія	6	6	12
3	Молекулярні основи спадковості	6	0	6
4	Цитологічні основи спадковості	6	12	18
5	Розмноження організмів	12	24	36
6	Види схрещувань та закономірності успадкування	15	17	32
7	Основи селекції тварин і мікроорганізмів	9	6	15
8	Основи селекції рослин	21	30	51
9	Основи дослідницької роботи	6	25	31
10	Підсумок	3	6	9
<b>Разом:</b>		<b>87</b>	<b>129</b>	<b>216</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступ (6 год.)**

*Теоретична частина.* Предмет, методи та значення генетики і селекції. Історія розвитку генетики і селекції. Основні напрямки досліджень. Досягнення селекції. Робота вчених-селекціонерів по селекції провідних сільськогосподарських культур.

*Екскурсія* до науково-дослідної установи, селекційної станції.

#### **2. Будова клітини. Клітинна теорія (12 год.)**

*Теоретична частина.* Історія вчення про клітину. Клітинна теорія Шванна. Будова клітини (клітинна мембрана, цитоплазма та її органіди, ядро). Біологічне значення структурних компонентів клітини. Особливості будови клітини прокариот і еукаріот. Хімічний склад клітини. Неорганічні речовини. Значення води у життєдіяльності клітини. Органічні сполуки клітини.

*Практична частина.* Ознайомлення з будовою та принципом роботи мікроскопів різних систем. Вивчення будови клітини під мікроскопом. Спосте-

реження за рухом цитоплазми в клітинах листів елодеї. Вивчення явища плазмолізу і деплазмолізу. Виготовлення мікропрепаратів та наочних посібників.

*Експерсія* до науково-дослідної установи для ознайомлення з принципом роботи мікроскопів різних систем.

### **3. Молекулярні основи спадковості (6 год.)**

*Теоретична частина.* Молекулярна структура хромосом. Поняття про ген. Структура ДНК як носія генетичної інформації. Генетичний код. Реплікація ДНК. Структура та функції РНК, типи РНК. Біосинтез білків у клітині. Регуляція синтезу білків.

### **4. Цитологічні основи спадковості (18 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про каріотип. Видова специфічність каріотипу. Гаплоїдний і диплоїдний набори хромосом. Мітоз, його фази і біологічне значення. Мейоз, його фази і біологічне значення. Порівняльна характеристика мітотичного та мейотичного поділу клітин.

*Практична частина.* Спостереження різних фаз мітозу в клітинах кореня цибулі. Спостереження мейозу в пилкових зернах і насінних зачатках. Підрахунок кількості хромосом на давлених препаратах із кінчиків кореня цибулі.

### **5. Розмноження організмів (36 год.)**

*Теоретична частина.* Нестатеве і статеве розмноження. Біологічне значення статевого розмноження. Гаметогенез і спорогенез. Запилення та запліднення. Партеногенез. Вегетативне розмноження. Органи вегетативного розмноження. Механізм успадкування при вегетативному розмноженні. Значення вегетативного розмноження рослин. Поняття про клон.

*Практична частина.* Розгляд під мікроскопом та вивчення пилку різних рослин. Особливості будови пилку у вітрозапильних і комахозапильних рослин. Методи визначення життєздатності пилку. Техніка збору пилку з квіток різних видів рослин та його зберігання. Вивчення фізіологічної та морфологічної характеристики статевих органів рослин. Підготовка насіння до висіву. Стратифікація. Техніка вегетативного розмноження сільськогосподарських культур (щеплення, живцювання тощо).

### **6. Види схрещувань та закономірності успадкування (32 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про спадковість і мінливість. Поняття про генотип, фенотип. Г. Мендель та його дослідження. Гібридологічний метод. Моногібридне схрещування. Перший та другий закони Менделя. Закон чистоти гамет. Аналізуючі схрещування. Дигібридне схрещування. Третій закон Менделя. Полігібридне схрещування. Взаємодія алельних генів. Взаємодія неалельних генів. Групи зчеплення. Кросинговер. Закономірності успадкування ознак при зчепленні генів. Хромосомна теорія спадковості Моргана. Генетичні карти. Статеві хромосоми. Типи визначення статі. Успадкування, зчеплене зі статтю. Цитоплазматична спадковість. Плазмогени. Особливості успадкування при цитоплазматичній спадковості. Цитоплазматична чоловіча стерильність і застосування її на практиці. Техніка схрещувань при генетичних дослідженнях.

*Практична частина.* Правила запису схрещувань. Аналіз гібридів першого (F1) і другого (F2) покоління при моногібридному та дигібридному схрещуванні. Моногібридне і полігібридне схрещування сільськогосподарських культур. Виготовлення наочних посібників. Аналіз взаємодії алельних і неалельних генів. Визначення типів неалельної взаємодії генів. Вивчення успадкування

ознак, зчеплених зі статтю. Методи визначення типу спадковості (ядерної або цитоплазматичної). Аналіз генетичних карт.

### **7. Основи селекції тварин і мікроорганізмів (15 год.)**

*Теоретична частина.* Особливості селекції тварин. Типи схрещування і методи розведення у тваринництві. Віддалена гібридизація у тваринництві. Поняття про штам. Методи і досягнення у селекції тварин і мікроорганізмів. Значення та досягнення селекції тварин та мікроорганізмів.

*Практична частина.* Аналіз спадкових господарсько-цінних ознак у тварин. Розв'язання задач.

*Екскурсії* до племзаводу, науково-дослідних інститутів, виставок для ознайомлення з методами і досягненнями селекції тварин і мікроорганізмів.

### **8. Основи селекції рослин (51 год.)**

*Теоретична частина.* Систематика рослин. Роль праць М.І. Вавилова у встановленні центрів походження культурних рослин та створенні світової колекції рослин. Центри походження культурних рослин. Поняття про сорт. Ознаки та властивості сортів. Світова колекція рослин і використання її в селекції. Сучасні напрямки селекційної роботи. Народна селекція. Вчення Дарвіна про природний і штучний добір. Методи селекції. Внутрішньовидова та віддалена гібридизація. Застосування в селекції штучного мутагенезу, поліплоїдії, гетерозису, цитоплазматичної чоловічої стерильності. Масовий та індивідуальний добір. Клоновий добір. Добір за окремими властивостями та їхнім комплексом.

*Практична частина.* Вивчення сортових ознак сільськогосподарських культур. Підбір пар для схрещування. Техніка гібридизації. Кастрація та ізоляція квітів. Проведення штучного запилення. Одержання гібридного насіння.

### **9. Основи дослідницької роботи (31 год.)**

*Теоретична частина.* Основні терміни методики наукових досліджень. Методи наукових досліджень. Планування, закладання і проведення дослідів. Документація дослідів. Статистичний аналіз результатів дослідницької роботи. Тематика дослідів, які проводяться на навчально-дослідній земельній ділянці.

*Практична частина.* Вибір та підготовка земельної ділянки. Техніка закладання дослідів. Догляд і фенологічні спостереження за сільськогосподарськими культурами. Проведення обліків під час дослідження. Статистична обробка результатів дослідів.

### **10. Підсумок (9 год.)**

*Теоретична частина.* Самостійна робота з науковою та науково-популярною літературою. Написання рефератів. Оформлення дослідницької роботи.

*Екскурсії* до науково-дослідних установ, підприємств тощо. Участь в олімпіадах, конференціях.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- основні напрями досліджень сучасної генетики;
- будову клітини;
- будову і принцип роботи мікроскопів різних систем (світлового та електронного);
- молекулярну структуру хромосом;

- особливості нестатевого і статевого розмноження;
- особливості будови пилку у вітрозапильних і комахозапильних рослин;
- особливості спадкової та неспадкової мінливості;
- правила запису схрещувань;
- особливості селекції тварин;
- ознаки та властивості сортів, методи селекції.

*Вихованці мають вміти:*

- працювати з мікроскопом;
- вести спостереження за різними фазами мітозу і мейозу;
- проводити вегетативне розмноження сільськогосподарських культур (щеплення, живцювання тощо);
- виготовляти наочні посібники;
- розв'язувати задачі з генетики;
- аналізувати спадкові господарсько-цінні ознаки у тварин;
- підбирати пари для схрещування сільськогосподарських культур;
- проводити гібридизацію рослин;
- проводити фенологічні спостереження за сільськогосподарськими культурами.

*Вихованці мають набути досвід:*

- виготовлення мікропрепаратів та наочних посібників;
- збору пилку з квіток різних видів рослин та його зберігання;
- аналізу генетичних карт;
- проведення штучного запилення, отримування гібридного насіння;
- ведення обліку і спостереження під час дослідження;
- проведення статистичної обробки результатів досліду.

## Другий рік навчання, основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Мінливість організмів	12	12	24
2.	Генетика і екологія	14	2	16
3.	Генетична інженерія	4	4	8
4.	Організація селекційного процесу та сортовипробування	16	30	46
5.	Селекція самоzapильних рослин	14	24	38
6.	Селекція перехресноzapильних рослин	14	22	36
7.	Селекція рослин, що розмножуються вегетативно	10	22	32
8.	Підсумкові заняття і масові заходи	6	10	16
<b>Разом:</b>		<b>90</b>	<b>126</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Мінливість організмів (24 год.)

*Теоретична частина.* Форми мінливості. Модифікаційна мінливість. Нормальна реакція. Статистичні закономірності модифікаційної мінливості. Варіаційний ряд і варіаційна крива. Мутаційна мінливість. Класифікація мутацій. Вплив факторів середовища на спадковість. Мутагенні фактори. Фізичні і хімічні мутагени та їх застосування в селекції. Поліплоїдія. Закон гомологічних рядів М.І. Вавилова.

*Практична частина.* Вивчення модифікаційної мінливості. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої. Вивчення екологічної мінливості сільськогосподарських культур. Методи отримання мутацій. Опис мутантів. Отримання поліплоїдних рослин.

### 2. Генетика і екологія (16 год.)

*Теоретична частина.* Генетика популяцій. Закон Харді-Вайнберга. Зміна генетичної будови популяцій у результаті порушення панміксії, дрейфу генів та міграції. Генофонд. Проблеми збереження генофонду. Забруднення навколишнього середовища мутагенами і його наслідки. Вплив мутацій на генетичну будову популяцій. Проблеми екології і медична генетика.

*Практична частина.* Вивчення мутагенної активності речовин.

### 3. Генетична інженерія (8 год.)

*Теоретична частина.* Завдання і методи генетичної інженерії. Клітинна інженерія. Соматична гібридизація. Значення біотехнології в селекції рослин. Успіхи генетичної інженерії. Створення рослин, стійких до хвороб та шкідників. Застосування методів генетичної інженерії у отриманні білків, ферментів та вакцин. Створення генетично модифікованих організмів. Трансгенні рослини, тварини, мікроорганізми. Використання ГМО в біологічних та медичних дослідженнях, у сільському господарстві. Методи виявлення ГМО у продуктах.

*Екскурсії* до науково-дослідного інституту для ознайомлення з методами клітинної та генетичної інженерії.

### 4. Організація селекційного процесу та сортовипробування (46 год.)

*Теоретична частина.* Принципи організації і схеми селекційного процесу. Види селекційних розсадників та їх призначення. Техніка закладання розсадників. Схема руху селекційного матеріалу по розсадниках. Прискорення селекційного процесу. Символи, що застосовуються в селекції. Попереднє та конкурсне випробування селекційних зразків. Державне сортовипробування та районування сортів. Реєстр сортів рослин України.

*Практична частина.* Розрахунок потреби в насінні, площ розсадників і сортовипробування. Складання посівних відомостей та схеми розміщення селекційних посівів. Проведення польового вибракування рослин у розсадниках. Фенологічні спостереження і оцінки в селекційному процесі. Збирання селекційних посівів.

### 5. Селекція самозапильних рослин (38 год.)

*Теоретична частина.* Будова квіток та біологічні особливості самозапильних рослин. Використання в селекції самозапильних культур індивідуального добору. Особливості сортів, створених шляхом індивідуального добору. Чисті лінії та їх значення для селекції. Особливості первинного насінництва самозапильних культур.

*Практична частина.* Вивчення особливостей сортів самозапильних культур. Оцінка селекційного матеріалу та підбір батьківських пар. Проведення кастрації, ізоляції квітів та штучного запилення. Вивчення розщеплення гібридів. Ознайомлення з методикою і технікою індивідуального добору самозапильних культур.

#### **6. Селекція перехреснозапильних рослин (36 год.)**

*Теоретична частина.* Будова квіток та біологічні особливості перехреснозапильних рослин. Використання масового добору у селекції перехреснозапильних культур. Метод інбридингу і застосування його в селекції на гетерозис. Комбінаційна здатність самозапильних ліній. Типи гібридів. Особливості насінництва перехреснозапильних культур.

*Практична частина.* Оволодіння методикою і технікою масового добору. Проведення штучного самозапилення у перехреснозапильних рослин. Вивчення комбінаційної здатності самозапильних ліній.

#### **7. Селекція рослин, що розмножуються вегетативно (32 год.)**

*Теоретична частина.* Біологічні особливості культур, що розмножуються вегетативно. Поняття про клони, використання їх у селекції. Методи виведення нових сортів рослин, що розмножуються вегетативно. Створення сортів-клонів. Переваги і недоліки в селекції та насінництві вегетативно розмножувальних рослин.

*Практична частина.* Вивчення особливостей вегетативного розмноження плодкових і ягідних культур. Вивчення сортових ознак картоплі. Вивчення методики і техніки клонового добору.

#### **8. Підсумкові заняття і масові заходи (16 год.)**

*Теоретична частина.* Оформлення результатів дослідницької роботи.

*Практична частина.* Написання рефератів. Розроблення дослідницьких проєктів, участь у конкурсах. Проведення науково-практичних конференцій.

*Екскурсії* до науково-дослідних установ.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТ**

*Вихованці мають знати:*

- форми мінливості організмів;
- Закон гомологічних рядів М.Вавилова;
- Закон Харді-Вайнберга;
- завдання і методи генетичної інженерії;
- види селекційних розсадників та їх призначення;
- символи, що застосовуються в селекції;
- особливості первинного насінництва самозапильних культур;
- особливості насінництва перехреснозапильних культур;
- переваги і недоліки в селекції та насінництві вегетативно розмножувальних рослин.

*Вихованці мають вміти:*

- побудувати варіаційний ряд та варіаційну криву;
- отримувати поліплоїдні рослини;
- розраховувати потреби в насінні, площ розсадників і сортовипробування;
- складати посівні відомості та схеми розміщення селекційних посівів;
- вести фенологічні спостереження і давати оцінки в селекційному процесі;

- оцінювати селекційний матеріал та підбирати батьківські пари;
- проводити вегетативне розмноження плодкових і ягідних культур.

*Вихованці мають набути досвід:*

- проведення польового вибракування рослин у розсадниках;
- оволодіння методикою та технікою масового добору;
- проведення штучного самозапилення у перехреснозапильних рослин;
- підготовки звітів про результати досліджень.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

### Об'єкти натуральні

#### *Гербарії та колекції*

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 1. Морфологія та біологія рослин | 1 комп. |
| 2. Систематика рослин            | 1 комп  |
| 3. Культурні рослини України     | 1 комп  |

#### *Мікропрепарати*

- |               |         |
|---------------|---------|
| 4. З генетики | 15 наб. |
|---------------|---------|

#### **Моделі**

- |                         |       |
|-------------------------|-------|
| 1. Квіти складноцвітних | 1 шт. |
| 2. Квітка пшениці       | 1 шт. |
| 3. Квітка картоплі      | 1 шт. |
| 4. Квітка гороху        | 1 шт. |
| 5. Квітка капусти       | 1 шт. |
| 6. Квітка вишні         | 1 шт. |
| 7. Квітка лілейних      | 1 шт. |

#### **Муляжі**

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Дика форма та культурні сорти яблуні | 1 наб. |
| 2. Дика форма та культурні сорти томата | 1 наб. |

#### **Друковані**

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Вегетативне розмноження рослин                            | 1 комп. |
| 2. Запліднення у квіткових рослин                            | 1 комп. |
| 3. Спадковість і мінливість організмів                       | 1 комп. |
| 4. Штучний добір, спадкова мінливість                        | 1 комп. |
| 5. Генна інженерія   | 1 комп. |
| 6. Фотоперіодизм   | 1 комп. |
| 7. Основні напрямки біотехнології                            | 1 комп. |
| 8. Різноманітні структури біоценозів, агроценозів, екосистем | 1 комп. |
| 9. Селекційна робота   | 1 комп. |
| 10. Модифікаційна мінливість. Норма реакції                  | 1 комп. |
| 11. Мутація. Пластичний і енергетичний обмін                 | 1 комп. |
| 12. Центри походження і різноманітності культурних рослин    | 1 комп. |
| 13. Виведення нових сортів рослин і порід тварин             | 1 комп. |
| 14. Досягнення селекції порід тварин та рослин України       | 1 комп. |

#### **Прилади та пристосування**

- |                          |        |
|--------------------------|--------|
| 1. Мікроскоп біологічний | 15 шт. |
| 2. Мікротоп              | 2 шт.  |
| 3. Ваги технічні         | 2 шт.  |
| 4. Ваги лабораторні      | 15 шт. |
| 5. Лупа ручна            | 15 шт. |
| 6. Набір різнога         | 2 наб. |

## Інструменти

1. Штатив для пробірок	15 шт.
2. Пензлик	10 шт.
3. Секатор	2 шт.
<i>Контрольно-вимірювальні</i>	
4. Лінійка 300 мм	15 шт.
<i>Лабораторний посуд</i>	
5. Скло предметне	100 шт.
6. Піпетка	15 шт.
7. Пробірка хімічна	30 шт.
8. Склянка 150 мл	10 шт.
9. Чашка Петрі	15 шт.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Адріанов В.Л.* Біологія. Розв'язування задач з генетики. 2-е вид. — К.: Либідь, 1996.
2. *Воробійова Л.І., Тагліна О.В.* Генетичні основи селекції рослин і тварин. — Харків: Ранок, 2007. — 224 с.
3. *Лановенко О.Г., Чинкіна Т.* Від молекул нуклеїнових кислот до людини/ Генетичні задачі з методикою розв'язання: навч.-метод. посібник. —Херсон: Айлант, 2002. — 164 с.
4. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология: в 3-х т. — М.: Мир, 1990.
5. *Гуляєв Г.В., Дубинин А.П.* Селекция и семеноводство. — М.: Агропромиздат, 1987.
6. *Доспехов В.А.* Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1985.
7. Довідник по апробації сільськогосподарських культур (упоряд. В.В. Волков, В.А. Баринов, Л.О. Животков). — К.: Урожай, 1990.
8. *Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І.* Селекція та насінництво польових культур. Практикум. — К.: Вища школа, 1995.
9. Спеціальна селекція польових культур: навчальний посібник / В.Д. Бугайов, С.П. Васильківський, В.А. Власенко та ін.; за ред. М.Я. Молоцького. — Біла Церква, 2010. — 368 с.
10. Реєстр сортів рослин України.
11. Селекція і семеноводство сільськогосподарських культур /под ред. д-ра с.-х. наук М.А.Зеленського. — К.: Вища школа, 1987.
12. Справочник по семеноводству. (Н.В.Лобода, Б.А.Весна, М.М.Сирота). — К.: Урожай, 1991.
13. *Тоцький В.М.* Генетика: підручник для студ. вищ. навч. закладів. — Одеса: Астропринт, 2008. — 710 с.
14. *Федоренко В.О., Остап Б.О., Гончар М.В., Ребець Ю.В.* Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. — 279 с.

## ДОДАТКИ

### ЗАВДАННЯ НА ЛІТО

Вивчити сортові ознаки культурних рослин. Догляд та фенологічні спостереження за рослинами. Провести обліки, які передбачені в дослідях. Оволодіти технікою гібридизації й отримати гібридне насіння. Провести масовий та індивідуальний добори.



## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ БДЖОЛЯРІ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Сучасне сільськогосподарське виробництво неможливе без такої галузі, як бджільництво. Україна — одна з провідних держав світу, яка має розвинене бджільництво, що забезпечує запилення ентомофільних сільськогосподарських культур, виробництво меду, воску, квіткового пилку, прополісу, маточного молочка, бджолоїної отрути для потреб населення, харчової, медичної, парфумерно-косметичної та інших галузей промисловості. Програма розвитку бджільницької галузі передбачає поповнення її кадрами нової генерації. Вагоме місце у формуванні інтересу до професії належить позашкільним навчальним закладам. Цим обумовлено створення навчальної програми «Юні бджолярі».

Навчальна програма з позашкільної освіти «Юні бджолярі» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Навчальна програма розрахована на учнів 6-10 класів загальноосвітніх шкіл. Кількісний склад гуртківців — 10-12 осіб.

Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета програми — створення умов для творчої самореалізації і професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з бджільництва.

Основні завдання:

- забезпечити поглиблення знань з біології, хімії, екології;
- надати знання з основ бджільництва;
- розвивати мотивацію до дослідницької роботи;
- розвивати творчі здібності;
- формувати екологічне мислення;
- формувати ціннісне ставлення до праці;
- сприяти професійному самовизначенню.

Програма передбачає навчання протягом двох років:

1 рік навчання - початковий рівень — 4 години на тиждень (144 години на рік);

2 рік навчання - основний рівень — 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

Передбачено також широке використання в початковому процесі активних та інтерактивних форм проведення занять (ділових та ролевих ігор, розгляд ситуацій, комп'ютерне моделювання) в поєднанні з дослідницькою роботою.

Контроль за рівнем досягнень вихованців здійснюється під час проведення практичних занять у формі проектів, екологічних ігор, вікторин, конкурсів тощо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

**Перший рік навчання, початковий рівень  
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
	Вступ	4	0	4
	Екологічні аспекти бджільництва	2	2	4
	Біологія бджолої сім'ї	10	16	26
	Кормова база бджільництва. Запилення сільськогосподарських культур	10	20	30
	Пасічний інвентар і обладнання пасік	11	17	28
	Весняно-літній догляд за бджолами	8	40	48
	Підсумкові заняття	0	4	4
<b>Разом:</b>		<b>45</b>	<b>99</b>	<b>144</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступ (4 год.)**

*Теоретична частина.* Значення бджільництва як галузі сільського господарства. Історія розвитку бджільництва в Україні та в світі. Значення винаходів П.Прокоповича в розвитку бджільництва. Сучасне промислове бджільництво. Науково-дослідні та навчальні заклади України в галузі бджільництва.

**2. Екологічні аспекти бджільництва (4 год.)**

*Теоретична частина.* Дотримання зоогігієнічних вимог і техніки безпеки під час роботи на пасіці. Перша медична допомога особам з підвищеною чутливістю до бджолої отрути. Захист бджолосімей від негативних факторів навколишнього середовища та при обробці сільськогосподарських культур пестицидами.

*Практична частина.* Екскурсія на пасіку. Пасіка. Правила безпечної праці, поведінки з бджолами. Санітарно-гігієнічні умови роботи на пасіці.

**3. Біологія бджолої сім'ї (26 год.)**

*Теоретична частина.* Склад бджолої сім'ї. Роль матки, трутнів і робочих бджіл у житті бджолої сім'ї. Будова і функції зовнішніх та внутрішніх органів робочих бджіл, трутнів і маток. Розмноження бджіл. Період розвитку та тривалість життя особин бджолої сім'ї. Гніздо бджіл. Температурний режим у вулику. Захист вулика. Збір нектару і перероблення його в мед. Збір пилку і перероблення його в пергу. Живлення бджіл (вуглеводне, протеїнове, ліпідне, мінеральне). Роїння бджіл.

*Практична частина.* Огляд бджолиних сімей. Вивчення особин бджолої сім'ї. Огляд розплоду та визначення його віку. Визначення кормових запасів.

Спостереження за поведінкою бджіл та трутнів. Спостереження за поведінкою матки та відкладанням яєць.

#### **4. Кормова база бджільництва. Запилення сільськогосподарських культур (30 год.)**

*Теоретична частина.* Медоносні рослини – природне джерело корму для бджіл. Особливості комахоzapильних рослин. Вивчення медоносних рослин, їхніх біологічних і господарських особливостей. Строки цвітіння медоносних рослин і умови для найкращого виділення нектару. Методи підвищення нектаропродуктивності рослин. Значення перехресного запилення у житті рослин. Вплив запилення на урожайність сільськогосподарських культур. Запилення рослин в умовах закритого ґрунту. Сільськогосподарські медоносні культури. Спеціальні медоносні культури. Медоносні рослини лісових угідь та різнотрав'я. Отруйні медоносні рослини. Пилконосні рослини.

*Практична частина.* Оцінка нектаропродуктивності рослин. Облік медового запасу і розрахунок можливого медозбору. Розробка нектароносного конвеєра. Поліпшення медоносної бази. Висівання медоносів. Складання календаря цвітіння медоносних рослин. Виготовлення гербарію спеціальних медоносів та отруйних рослин. Вивчення особливостей будови пилкових зерен комахоzapильних та вітрозапильних рослин.

#### **5. Пасічний інвентар і обладнання пасік (28 год.)**

*Теоретична частина.* Інвентар, прилади та пристосування для догляду за бджолиними сім'ями. Інвентар і обладнання для відкачування меду та одержання воску. Інвентар для виконання профілактичних і лікувальних заходів на пасіці. Вулики. Класифікація вуликів. Приладдя до вуликів.

*Практична частина.* Робота з бджолярським інвентарем. Ремонт та виготовлення бджолярського інвентаря та обладнання. Розрахунок розмірів вулика. Виготовлення вулика для спостережень.

#### **6. Весняно-літній догляд за бджолами (48 год.)**

*Теоретична частина.* Весняні роботи на пасіці. Весняне нарощування бджіл. Створення умов для розвитку сімей. Підготовка пасіки до кочівлі.

*Практична частина.* Підготовка до очисного обльоту бджіл. Огляд бджолиних сімей. Чищення вуликів після зимівлі. Скорочення і утеплення гнізд. Забезпечення кормом і підгодівля бджіл. Запобігання бджолиній крадіжці. Розширення і поновлення гнізд. Збирання квіткового пилку. Застосування протиroyових заходів. Перевезення бджолосімей на медозбір. Затінення вуликів та вентилявання гнізд. Відкачування меду.

#### **7. Підсумкові заняття (4 год.)**

*Практична частина.* Підготовка доповідей та рефератів.

Оформлення результатів дослідницької роботи. *Експерсії* до наукових установ та пасік.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- зоогігієнічні вимоги і техніку безпеки під час роботи на пасіці;
- склад бджолиної сім'ї;
- медоносні рослини та їх поширення;
- значення перехресного запилення;
- класифікацію вуликів та приладдя до вуликів;
- умови для розвитку бджолиних сімей у весняно-літній період.

*Вихованці мають вміти:*

- надати першу медичну допомогу особам з підвищеною чутливістю до бджолоїної отрути;
- розрізняти особин бджолоїної сім'ї;
- оцінювати нектаропродуктивність рослин;
- користуватись бджолярським інвентарем;
- розширювати і поновлювати гнізда;
- правильно застосовувати протиroyові заходи.

*Вихованці мають набути досвід:*

- визначення кормових запасів для бджіл;
- складання календаря цвітіння медоносних рослин;
- ведення обліку медового запасу і розрахунок можливого медозбору;
- виготовлення вулика для спостережень;
- роботи, ремонту та виготовлення бджолярського інвентаря та обладнання;
- збирання квіткового пилку;
- перевезення бджолоїної сім'ї на медозбір;
- творчої діяльності;
- позитивного ставлення до базових цінностей суспільства.

## Другий рік навчання, основний рівень ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Продукти бджільництва та їх зберігання і переробка	14	32	46
2	Зимівля бджіл	14	24	38
3	Хвороби та шкідники бджіл і заходи боротьби з ними	10	24	34
4	Організація бджільництва	16	24	40
5	Розведення та утримання бджолоїної сім'ї. Основи племінної справи у бджільництві	18	32	50
6	Підсумкові заняття	-	8	8
<b>Разом:</b>		<b>72</b>	<b>144</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Продукти бджільництва та їх зберігання і переробка (46 год.)

*Теоретична частина.* Класифікація меду за походженням (квітковий, падевий). Характеристика квіткового і падевого меду. Кристалізація меду. Особливості зберігання меду. Бджолиний віск і його властивості та хімічний склад. Воскова сировина та її переробка на віск. Вощина та вимоги до неї. Квітковий пилко, обніжжя, перга. Складові частини і якість квіткового пилку. Обробка і зберігання обніжжя. Маточне молочко та його склад і застосування. Про-

поліс, його властивості і використання. Бджолина отрута, її збирання та застосування.

*Практична частина.* Вивчення та дегустація різних сортів меду за походженням, способом добування тощо. Визначення якості квіткового пилку. Переробка воскової сировини у віск. Визначення якості різних зразків воску. Виготовлення колекції продуктів бджільництва.

## **2. Зимівля бджіл (38 год.)**

*Теоретична частина.* Умови зимівлі бджіл. Підготовка бджіл до зимівлі. Способи зимівлі бджіл. Типи зимівників. Загальні принципи влаштування зимівників.

*Практична частина.* Визначення наявності паді в меду. Годівля бджіл. Формування гнізда перед зимівлею. Встановлення вуликів у зимівник. Догляд за бджолами в зимівнику.

## **3. Хвороби та шкідники бджіл і заходи боротьби з ними (34 год.)**

*Теоретична частина.* Загальні відомості про хвороби бджіл. Незаразні хвороби. Заразні хвороби (інфекційні та інвазійні). Охорона пасік від занесення збудників хвороб. Заходи боротьби з хворобами. Шкідники бджіл та способи боротьби з ними.

*Практична частина.* Обстеження та виявлення хвороб і шкідників на пасіці. Відбір зразків патологічного матеріалу, його підготовка для відправки в лабораторію на дослідження. Ознайомлення з препаратами та обладнанням, які застосовуються для боротьби з хворобами та шкідниками.

## **4. Організація бджільництва (40 год.)**

*Теоретична частина.* Розвиток бджільництва в Україні у різні історичні періоди. Сучасний стан бджільництва в Україні. Спеціалізація пасік. Характерні риси бджільництва в зоні Полісся, Лісостепу, Степу, Карпат, Криму. Матеріальна база бджільництва. Форми організації праці у бджільництві. Облік у бджільництві. Собівартість продукції бджільництва. Оплата праці у бджільництві. Витрати на продукцію бджільництва і їхня структура. Рентабельність бджільництва і шляхи її підвищення. Планування у бджільництві.

*Практична частина.* Розрахунок собівартості продукції бджільництва та рентабельності пасіки. Розроблення бізнес-плану пасіки. Придбання й поселення бджіл. Способи розведення бджіл на присадибних ділянках.

## **5. Розведення та утримання бджолосімей. Основи племінної справи у бджільництві (50 год.)**

*Теоретична частина.* Особливості розвитку бджолиної сім'ї протягом року. Породи бджіл. Способи розмноження бджолиних сімей. Способи виведення бджолиних маток. Календарний план виведення маток. Використання роїв для збільшення пасіки. Способи зняття роїв і посадка їх у вулики. Догляд за сім'ями, що відпустили рій. Пакетне бджільництво. Зміст, завдання і методи племінної роботи в бджільництві. Заходи і методи, спрямовані на поліпшення якості нових поколінь бджіл, підвищення продуктивності сімей за різними видами продукції, їхньої стійкості до зимівлі та стійкості проти захворювань.

*Практична частина.* Техніка огляду. Підготовка до огляду, поведінка пасічника під час огляду бджіл. Особливість огляду бджіл в багатокорпусних вуликах. Закінчення огляду. Запобігання бджолиним крадіжкам. Особливість огляду слабких бджолосімей. Формування відводів. Прищеплення у відводки маточників. Посадка плідних маток у відводники. Спостереження за роїнням та зняття роїв.

## 6. Підсумкові заняття (8 год.)

*Практична частина.* Оформлення дослідницької роботи. Участь у масових заходах, екскурсіях тощо. Самостійна робота з літературою. Написання рефератів, доповідей.

### ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- науково-дослідні та навчальні заклади бджільництва в Україні;
- умови зимівлі бджіл;
- продукти бджільництва;
- породи бджіл;
- незаразні і заразні (інфекційні) хвороби бджіл;
- заходи боротьби з хворобами;
- спеціалізація пасік;
- форми організації праці у бджільництві.

*Вихованці мають вміти:*

- формувати гнізда перед зимівлею, встановлювати вулики у зимівник;
- розрізняти різні сорти меду за походженням;
- визначати якість квіткового пилку;
- складати календарний план виведення маток;
- проводити відбір зразків патологічного матеріалу, відправки його в лабораторію на дослідження;
- розробляти бізнес-план пасіки.

*Вихованці мають набути досвід:*

- догляду за бджолами в зимівнику;
- переробки воскової сировини у віск;
- виготовлення колекції продуктів бджільництва;
- формування відводів;
- обстеження та виявлення хвороб і шкідників на пасіці;
- ведення обліку у бджільництві;
- планування у бджільництві;
- проведення дослідницької роботи.

### ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

#### Об'єкти натуральні

*Гербарії*

Дикорослі рослини

1 наб.

Культурні рослини

1 наб.

#### Інструменти

Вулик

15 шт.

Рамка

300 шт.

Вощина

300 шт.

Димар з захисним кожухом

2 шт.

Поїлка для бджіл

2 шт.

Ковпачки для підсаджування маток

5 шт.

Пилковловлювач

5 шт.

Стамеска пасічна

15 шт.

Медогонка	1 шт.
Воскотопка	1 шт.
Годівниця для бджіл	15 шт.
Ніж пасічний	5 шт.
Халат	15 шт.
Сітка для обличчя	15 шт.
Прилад для обігріву бджіл	1 шт.
Маркер для мічення маток	1 шт.
Шітка	2 шт.
Скребок-лопатка	2 шт.
Пристрій для відбирання бджолої отрути	2 шт.
Маточна кліточка	2 шт.
Маточний ковпачок	2 шт.
Роздільна решітка	2 шт.
Переносний ящик	2 шт.
Робочий ящик-табуретка	2 шт.
Льотковий загороджувач	15 шт.
Роївня	1 шт.
Шило	1 шт.
Дошка-лекало	1 шт.
Мікроскоп біологічний	1 шт.
Лупа штативна	1 шт.
Лупа ручна	15 шт.
Ваги лабораторні	2 шт.
Ваги технічні	1 шт.
Термометр зовнішній	1 шт.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Головецький І.І., Луців В.О., Лосев О.М., Поляковський В.М. Санітарно-гігієнічні аспекти ведення бджільництва. — К.: Вид-во ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2012. — 280 с.
2. Мегедь О.Г., Поліщук В.П. Бджільництво. — К.: Вища шк., 1987.
3. Нуждин Н.С. Основы пчеловодства. — М.: Агропромиздат, 1988.
4. Осюк Н.С., Толмачева О.В. Производственное обучение пчеловодов. — М.: Агропромиздат, 1988.
5. Поліщук В.П., Гайдар В.А. та ін. Довідник пасічника. — К.: Урожай, 1990.
6. Поліщук В.П. Бджільництво. — Львів: Редакція журналу «Український пасічник», 2001. — 296 с.
7. Шабартов І.А. Юному пчеловоду. — М.: Просвещение, 1988.

## ДОДАТКИ

### ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ ДОСЛІДІВ НА ЛІТО

1. Залежність продуктивності матки від її віку.
2. Фактори, які впливають на кількість та якість відкладання яєць маткою.
3. Способи формування відводів на навчальній пасіці.
4. Способи виправлення трутневих сімей.
5. Способи боротьби з роїнням бджіл.
6. Вплив медоносів на продуктивність пасіки.
7. Племінна справа у бджільництві.
8. Вивчення способів боротьби зі шкідниками та хворобами бджіл.
9. Вивчення та виготовлення гербарію медоносних рослин.
10. Вплив температури повітря на льотну активність робочих бджіл.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ КІНОЛОГИ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Кінологія — це наука про собак, що вивчає теоретичні та прикладні аспекти дресирування собак.

Для того, щоб собака стала керованою, необхідна систематична, послідовна, наполеглива робота. Насамперед дресирувальник-початківець повинен добре оволодіти теоретичними основами дресирування. Грунтовні знання є підвалинами практичної роботи.

Навчальна програма з позашкільної освіти «Юні кінологи» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. До роботи в гуртку залучаються учні 8-10-их класів загальноосвітніх навчальних закладів. Специфіка гуртка обумовлює його кількісний склад — 10-12 осіб.

Мета програми — ознайомити вихованців з теоретичними основами дресирування собак, основними методами і прийомами, особливостями спеціальної біотехнології виховання, дресирування і тренування собак.

Реалізація мети передбачає вирішення таких завдань:

- забезпечення поглибленої кінологічної освіти;
- створення оптимальних умов для самореалізації і професійного самовизначення;
- підготовка вихованців до участі в кінологічних виставках, конкурсах, змаганнях;
- створення передумов для подальшого успішного навчання у вищих навчальних закладах;
- апробація нових форм і методик навчання.

Навчальна програма передбачає два роки навчання:

1-й рік навчання — початковий рівень — 216 год. на рік, 3 год. на тиждень;

2-й рік навчання — основний рівень — 216 год. на рік, 3 год. на тиждень.

У змісті програми належна увага приділена вихованню етичного ставлення до тварин, формуванню основ і навичок безпеки життєдіяльності, ознайомленню з правовими аспектами утримання собак.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, візні, лабораторні, дослідницькі). Специфіка роботи гуртка обумовлює проведення індивідуальних занять.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проекту або формування портфоліо. Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.



**Початковий рівень, перший рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		усього	теоретичних	практичних
1.	Вступ	6	3	3
2.	Основи біоетики	15	9	6
3.	Мета і завдання собаківництва	12	9	3
4.	Анатомія і фізіологія собак	33	24	9
5.	Утримання і харчування собак	24	18	6
6.	Хвороби собак і надання першої допомоги	24	18	6
7.	Екстер'єр собак та конституція	12	9	3
8.	Походження та породи собак	24	18	6
9.	Розведення собак	24	15	9
10.	Основи дресирування	36	15	21
11.	Підсумок	6	3	3
	<b>Разом:</b>	<b>216</b>	<b>141</b>	<b>75</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступ (6 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про кінологію. Використання собак у різноманітних сферах діяльності. Інструктаж з техніки безпеки.

*Екскурсія* до зооінженерного факультету вищого навчального закладу аграрного профілю.

**2. Основи біоетики (15 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про біоетику. Принципи етичного ставлення до тварин. Ставлення людини до тварин в історичному аспекті. Використання тварин людиною і проблеми біоетики. Основи законодавства щодо захисту тварин. Проблеми безпритульних тварин та шляхи їх вирішення.

*Практична частина.* Розробка проекту притулку для собак.

*Екскурсія* до притулку для собак.

**3. Мета і завдання собаківництва (12 год.)**

*Теоретична частина.* Завдання кінологічних клубів і організацій. Структура кінологічних організацій України і зарубіжжя. Нормативно-методична документація з кінології. Кінологічні клуби, громадські об'єднання та їхні завдання.

Права та обов'язки членів кінологічних клубів та громадських об'єднань. Реєстрація та племінна робота з собаками в клубах та в громадських об'єднаннях.

*Екскурсії* на дресирувальний майданчик.

#### **4. Анатомія і фізіологія собак (33 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про анатомію і фізіологію собак. Клітини, тканини, органи, їх будова і функції. Системи органів собаки.

Система органів руху. Скелет собаки. Будова кісток, суглобів. Їх значення і функції. М'язова система, будова м'язів та їхні функції. Поняття про м'язову втомленість та їхні причини. Значення фізичного тренування для розвитку м'язової системи. Біомеханіка руху.

Система органів травлення. Поняття про поживні речовини, необхідні для організму собак. Значення органів травлення. Будова та функції органів травлення. Процес травлення. Особливості травлення собаки.

Система органів кровообігу, лімфообігу. Значення органів кровообігу і лімфообігу. Кров і лімфа. Будова і функції системи кровообігу. Велике і мале коло кровообігу. Взаємозв'язок діяльності серця і м'язової діяльності в процесі дихання. Органи лімфообігу, їх будова і функції. Система органів дихання. Поняття про дихання як про процес газообміну. Будова і функції органів дихання. Фізіологічні особливості дихання собак.

Система органів сечовиділення і розмноження. Значення органів сечовиділення. Будова і функції органів сечовиділення. Кабеля і суки. Поняття про залози внутрішньої секреції.

Нервова система. Значення органів нервової системи. Будова і функції центральної нервової системи. Спинний мозок та його функції. Периферична нервова система: будова і функції. Значення органів чуття. Будова і функції органів нюху, слуху, зору, смаку, дотику.

*Практична частина.* Робота з мікропрепаратами крові.

Дослідження будови шерстяного покриву собаки.

*Екскурсія* на кафедру фізіології людини і тварини вищого навчального закладу.

#### **5. Утримання і харчування собак (24 год.)**

*Теоретична частина.* Утримання собак. Утримання собак у вольєрах, на прив'язі, вільне утримання та в квартирі. Вплив умов утримання на працездатність собак. Особливості утримання сук у період тічки. Вичісування, миття та купання собак.

Харчування собак. Поживні речовини (білки, жири, вуглеводи, харчові волокна, мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни), необхідні для організму собак. Характеристика основних продуктів, що застосовуються для годівлі собак. Харчування собак натуральними продуктами. Норми харчування залежно від віку, фізіологічного стану, фізичного навантаження, пори року й умов утримання. Особливості травлення і харчові потреби щенят, дорослих і старих собак, шінних сук та сук в період лактації.

Готові корми для собак: сухі, напіввологі і вологі. Особливості харчування готовими кормами.

*Практична частина.* Складання харчового раціону для собак залежно від віку, фізіологічного стану, фізичного навантаження, пори року й умов утримання.

Розробка макетів, ескізів вольєрів для утримання собак.

#### **6. Хвороби собак і надання першої допомоги (24 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про хвороби собак. Ознаки здорової і хворої собаки. Поняття про незаразні і заразні хвороби.

Травматичні пошкодження, теплові удари, укуси змій, отруєння, рахіт, авітаміноз. Надання першої допомоги. Техніка дачі ліків хворій собаці.

Основні заразні хвороби собак. Коротке ознайомлення з основними заразними хворобами собак. Сказ, чума плотоядних, ентерит, гепатит, гельмінтози, демодекоз, сверблячка, стригучий лишай, шкірні паразити. Заходи профілактики зараження і розповсюдження хвороб.

*Практична частина.* Клінічний огляд тварин під керівництвом лікаря ветеринарної медицини.

Постановка первинного діагнозу.

Проведення профілактичних щеплень.

*Екскурсія* до ветлікарні.

### **7. Екстер'єр собак та конституція (12 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про екстер'єр. Екстер'єр та його значення при відборі племінних і користувальних собак. Функціональні та естетичні вимоги. Загальний і детальний екстер'єр.

Статі собак. Будова й основні відхилення від норм. Визначення віку за станом зубів.

Конституція собак. Поняття про конституцію та її значення при відборі племінних і користувальних собак. Конституційні типи собак, особливості їх екстер'єру і поведінки.

*Практична частина.* Оцінка екстер'єру собаки.

### **8. Походження та породи собак (24 год.)**

*Теоретична частина.* Походження собак. Дикі родичі собаки. Поняття про породу. Зоологічна та продуктивна кваліфікація порід. Класифікація порід, прийнята РСІ (Міжнародна кінологічна федерація). Породи службові, службово-спортивні, мисливські і декоративні. Визначення порід залежно від праці, вкладеної в них людиною, — примітивні, перехідні та заводські. Стандарт породи та його значення.

Породи собак. Характеристика та стандарти собак. Особливості поведінки собак різних порід.

*Практична частина.* Складання каталогу порід собак, що утримуються вихованцями.

*Екскурсія* на кінологічну виставку.

### **9. Розведення собак (24 год.)**

*Теоретична частина.* Методи розведення. Значення чистопородного розведення. Споріднене розведення, його позитивні та негативні сторони. Поняття про лінії і сімейства.

Поняття про відбір, підбір і систему племінної роботи в клубах собаківництва. Відбір і підбір — основа селекційної роботи з собаками. Однорідний і різнорідний підбір, їх значення та особливості. Ведення племінного обліку та родовідних записів.

Статевий цикл собаки. Поняття про статеву зрілість і терміни її настання у кабелів і сук. Тічка і в'язка сук. Щеніння, її тривалість та зовнішні ознаки. Пологи. Використання для роботи та тренування шінних сук та сук в період лактації.

*Практична частина.* Складання графіка використання собак для племінного розведення.

Підбір пар для розведення на основі вивчення генеалогічних карток.

Складання генеалогічної картки для цуценяти.

### **10. Основи дресирування (36 год.)**

*Теоретична частина.* Поведінка і навчання. Виховання і дресирування.

Зоопсихологічні особливості поведінки собак. Ієрархічні взаємовідносини зграї. Собака в родині людини. Взаємовідносини дресирувальника і собаки.

Структура центральної нервової системи. Властивості нейрона — збудження, поріг збудження. Взаємовідносини між нейронами. Гальмуючі нейрони. Ланцюги і сіті нейронів, їхні властивості (конвергенція, дивергенція, пластичність, зворотний позитивний і негативний зв'язок). Моделювання поведінки.

Рефлекторна діяльність у собак. Поняття про рефлекс. Роботи І.П. Павлова. Зворотний зв'язок. Безумовні рефлекси. Рефлекторний акт. Реакція поведінки. Інстинкт. Умовні рефлекси. Механізм створення умовного рефлексу.

Природжена діяльність організму. Схема організації інстинктивної поведінки. Генетичні фактори поведінки.

Функціональна організація центральної нервової системи. Сенсорні системи мозку. Структурна та функціональна організація нейронів аналізаторів (первинні, вторинні, третинні проєкційні зони). Моделюючі системи мозку. Рухова система мозку.

Потреби та мотивації. Класифікація потреб. Загальні властивості мотивації. Значення потреб у навчанні і дресирувальному процесі. Домінуюча мотивація. Конкуренція мотивацій. Змішувана активність. Загальне уявлення про поведінку і дресирування собак.

Методи та прийоми дресирування собак. Методи дресирування (смакозаохочувальний, механічний, контрастний, наслідувальний, нашттовхуючий). Класифікація умовних рефлексів за вченням І.П. Павлова.

Методика дресирування. Уявлення про методику вироблення умовних рефлексів. Методика вироблення умовних рефлексів.

Формування небажаних навичок і звичок. Способи корекції поведінки.

Підкріплення. Види підкріплення (умовне, безумовне, позитивне, негативне, ймовірнісне й інше). Біологічне значення підкріплення. Значення підкріплення при дресируванні.

Пам'ять. Види і механізми пам'яті. Значення пам'яті при дресируванні.

Типи вищої нервової діяльності у собак. Темперамент. Визначення типів вищої нервової діяльності у собак. Вплив темпераменту на дресирування. Індивідуальний підхід до дресирування.

Патологія вищої нервової діяльності у собак. Зрив, невроз, гальмівна форма неврозу, збуджуюча форма неврозу, негативна форма неврозу, фобії, циркулярний невроз, екзематозна форма неврозу.

Загальні помилки при дресируванні.

*Практична частина.* Обладнання дресирувального майданчика.

Виконання вправ з початкового курсу дресирування.

Виконання вправ з загального курсу дресирування.

Виконання вправ зі спеціального курсу дресирування.

Виконання вправ з курсу дресирування собак пошукової служби.

Виконання вправ з курсу дресирування собак рятувальної служби.

**11. Підсумок (6 год.)**

Показові виступи вихованців з собаками.

**Основний рівень, другий рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		усього	теоретичних	практичних
1.	Вступ	9	6	3
2.	Виховання цуценят	24	15	9
3.	Методика і техніка дресирування собак за дисциплінарними навичками	42	18	24
4.	Методика і техніка дресирування собак для спеціальних служб	42	18	24
5.	Правила та нормативи іспитів і змагань	24	12	12
6.	Методика проведення занять на дресирувальних майданчиках	39	21	18
7.	Основи спортивних змагань із собаками	30	12	18
8.	Підсумок	6	3	3
	<b>Разом:</b>	<b>216</b>	<b>105</b>	<b>111</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### **1. Вступ (9 год.)**

*Теоретична частина.* Біоетика та проблеми кінології.

Сучасний стан та перспективи розвитку кінології в світі.

*Експерсія* та племінний огляд різних порід собак.

#### **2. Виховання цуценят (24 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про вирощування і виховання цуценят. Завдання виховання. Вплив виховання на формування переважаючих реакцій.

Основні завдання дресирування цуценят. Онтогенез поведінки собаки. Вікові періоди в житті собаки. Особливості дресирування цуценят. Методи виховального дресирування цуценят та молодих собак.

*Практична частина.* Виконання вправ з початкового курсу дресирування.

#### **3. Методика і техніка дресирування собак за дисциплінарними навичками (42 год.)**

*Теоретична частина.* Організація навчально-дресирувального процесу. Спортивно-дресирувальний майданчик і його обладнання. Дотримання правил техніки безпеки. Правила поведінки на майданчику.

Загальний курс дресирування та його призначення. Вимоги до собак за загальним курсом дресирування (ЗКД). Перелік навичок ЗКД, їх призначення та напрацювання. Команди, жести, їх значення.

Методика та техніка напрацювання навичок у собак. Привчання собаки до руху поряд із дресирувальником, перехід собаки до вільного стану, підхід до дресирувальника, привчання собаки сідати, стояти, лежати за командою, припиняти небажані дії. Повертання на місце, апортування предметів, рух уперед. Подолання перепон (бар'єрів, драбини, бума, канави, штахетника). Плавання. Уповільнення темпу руху. Привчання не брати корм з рук сторонніх, із землі. Можливі помилки при напрацюванні навичок.

*Практична частина.* Виконання вправ із загального курсу дресирування.

Виконання вправ зі спеціального курсу дресирування.

#### **4. Методика і техніка дресирування собак для спеціальних служб (42 год.)**

*Теоретична частина.* Спеціальний курс дресирування і його значення. Дресирування собак для спеціальних служб. Вимоги, за якими обирають собак для дресирування на різні спеціальні служби. Порядок комплектування навчальних груп.

Спеціальний інвентар, необхідний для дресирування. Підготовка помічників. Техніка безпеки в роботі із собаками. Дресирування собак для захисно-патрульної служби.

Призначення захисної караульної служби (ЗКС) і навички, які входять до неї. Вимоги до собак, підготовлених для захисно-сторожової служби. Методика і техніка опрацювання спеціальних навичок. Можливі помилки при дресируванні.

Дресирування собак для пошукової служби. Вимоги до собак, яких готують до пошукової служби. Методика і техніка вироблення спеціальних навичок. Можливі помилки при дресируванні.

Дресирування собак до сторожової служби. Вимоги до собак, яких готують до сторожової служби. Методика і техніка вироблення спеціальних навичок. Можливі помилки при дресируванні.

Дресирування собак для пошуково-рятувальної служби (ППС). Вимоги до собак ППС. Методика і техніка вироблення спеціальних навичок. Можливі помилки при дресируванні.

Дресирування собак для інших видів спецслужб.

Дресирування собак-буксирувальників лижників. Дресирування собак для геологорозвідувальної служби. Дресирування собак для зв'язку і доставки легких вантажів.

Методика і техніка вироблення спеціальних навичок. Можливі помилки при дресируванні.

Дресирування собак на курсах ІРО, Шицдунд, ВХ та ін.

*Практична частина.* Виконання вправ з курсу дресирування собак пошукової служби.

Виконання вправ з курсу дресирування собак рятувальної служби.

#### **6. Правила і нормативи іспитів і змагань (24 год.)**

*Теоретична частина.* Випробування і змагання зі службовими собаками (ЗКД ЗКС, ІРО). Мета і завдання випробувань і змагань. Роль, завдання змагань та їх організація. Оцінка роботи дресирувальників і собак на змаганнях і випробуваннях. Порядок і правила проведення змагань. Положення про змагання, порядок їх розробки і затвердження. Нормативи випробувань і змагань. Таблиці мінімальних балів оцінки роботи дресирувальників і собак. Документація щодо організації змагань. Тестування поведінки собак: завдання, організація і техніка проведення.

*Практична частина.* Підготовка собаки до змагань.

Змагання юних кінологів зі спеціальних курсів дресирування.

#### **7. Підготовка спеціалістів-кінологів (39 год.)**

*Теоретична частина.* Підготовка спеціалістів із собаківництва. Мета і завдання кінолога з дресирування собак. Основні особливості роботи кінолога. Роль теоретичної підготовки у професійному становленні кінолога. Професіограма кінолога.

Методика і техніка проведення занять. Педагогічні функції інструктора з дресирування. Методи навчання власників собак. Матеріальна база для проведення занять на дресиривальному майданчику.

Складання плану-конспекту. Аналіз та самоаналіз проведених занять. Порядок показу техніки вироблення навиків і побудови прийомів дресирування. Правила подачі команд і використання жестів.

Індивідуальні і групові заняття з дресирування. Комплектування навчальних груп для дресирування собак. Індивідуальні і групові заняття з дресирування.

Організація тренувань із загального і спеціального курсів дресирувань.

*Практична частина.* Написання плану-конспекту лекції з основ дресирування.

Проведення практичного заняття на дресиривальному майданчику.

Проведення відбору та підготовки учасника-дресиривальника із собакою для участі в змаганнях.

Підготовка та проведення змагань серед вихованців.

Оформлення підсумкової документації за результатами змагань.

## **8. Основи спортивних змагань із собаками (30 год.)**

*Теоретична частина.* Багатоборство із службовими собаками. Мета і завдання багатоборства зі службовими собаками. Правила і положення про проведення змагань з багатоборства з метою підготовки до проходження зі службовими собаками в лавах Збройних сил України.

Місце змагань та його обладнання. Нормативні оцінки вправ юних кінологів-дресиривальників і їхніх собак. Порядок і умови визначення особового і командного лідерства. Підготовка кінолога-дресиривальника та собаки до багатоборства. Особливості підготовки до багатоборства. Зміст, методи та організація тренувань за основними періодами підготовки. Особливості спільних тренувань кінологів-дресиривальників із собакою.

*Практична частина.* Відбір юних кінологів та їхніх собак для участі в змаганнях.

Підготовка юних кінологів-дресиривальників і собак до змагань з аджиліті.

Проведення змагань з аджиліті.

Оформлення відповідної документації та звітності за результатами змагань.

## **9. Підсумок (6 год.)**

Показові виступи юних кінологів.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- принципи організації собаківництва;
- методи племінної роботи у собаківництві;
- наукові принципи дресирування;
- загальний курс дресирування;
- захисний курс дресирування;
- історію собаківництва;
- методи та прийоми дресирування собак;
- породи собак;
- будову скелета собаки;

- типи нервової діяльності собаки;
- роль собак у житті людини.

*Вихованці мають вміти:*

- правильно розділяти команди;
- володіти курсами дресирування;
- володіти технікою безпеки поводження із собакою;
- надавати першу ветеринарну допомогу.

*Вихованці мають набути досвід:*

- кінологічної роботи на засадах біоетики;
- участі в кінологічних виставках, конкурсах, змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

**Об'єкти натуральні:**

Собаки різних порід, що утримуються вихованцями.

**Обладнання спеціалізоване та інвентар:**

- нашійники;
- шлея;
- поводок (короткий та довгий);
- намордник;
- апортировочні предмети (гумові, дерев'яні та виготовлені з тканини);
- щітка;
- гребінь;
- годівниці та напувалки;
- відра металеві;
- шланг;
- візки (2 шт.);
- граблі;
- лопата;
- мітли;
- електроплитка.

**Мікропрепарати:**

- тканини ссавців;
- кров собаки;
- будова шерстяного покриву собаки.

**Скелети:**

- череп собаки;
- кінцівок собаки.

**Моделі:**

- будова клітини організму тварини;
- поділ тваринної клітини.

**Таблиці:**

- внутрішня будова собаки;
- хімічний склад кормів;
- породи собак;



- еволюція порід собак;
- поживність кормів для собак.

#### **Прилади та пристосування:**

- ваги дитячі;
- набір різноваг;
- мікроскоп з іммерсійним об'єктивом МБР-1, МБР-3, МББ-ІА, МБИ-3;
- термометр медичний;
- стерилізатор;
- шприци.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. *Бергман Еран.* Поведение собак. – М.: Цитадель, 1996.
2. Гибет Л.А. Ваша собака. – М.: Эксмо-пресс, 2002.
3. *Лигаури В.С.* Диета собак. – М.: Эйвис, 1991.
4. *Нотт Т.А., Купер Д.О.* Домашний настольный справочник по дрессировке собак. – М.: Центрполиграф, 2001.
5. *Оберлендер Г.* Дрессировка и натаска охотничьих собак. – М.: Аквариум, 2004.
6. *Рыбинский В.В., Заславский И. Э., Колтакова Е.Е., Умблия Е.А.* Руководство по организации кинологической службы МЧС России. – М.: Спорт и культура, 2003.
7. *Соколов В., Шубкина А., Букварева Е.* Собаки мира. – М.: Астрель Аст, 2001.
8. *Сотская М.Н., Московкина Н.Н.* Племенное разведение собак. – М.: Аквариум, 2004.
9. *Трофименко А.Л., Полищук Ф.И.* Основы кинологии (этологический аспект). – К.: Перун, 2002.
10. *Фольмер Хаус Б., Фревейн Й.* Анатомия собаки и кошки (перевод с немецкого). – М.: Аквариум, 2003.
11. Чебыкина Л. Дрессировка служебных собак. – М.: Аквариум, 2005.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ПТАХІВНИЦТВО З ОСНОВАМИ ВЕТЕРИНАРІЇ ТА ЗООГІГІЄНИ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Птахівництво – найбільш скоростигла галузь сільського господарства України, здатна у найближчі роки корінним чином поліпшити забезпечення населення високоякісними, біологічно повноцінними продуктами харчування та зміцнити продовольчу безпеку держави.

Враховуючи умови сьогодення, соціальний попит населення, доцільним є створення при позашкільних та загальноосвітніх навчальних закладах навчальних птахоферм та гуртків птахівництва.

Навчальна програма спрямована на еколого-натуралістичний профіль позашкільної освіти та реалізується у гуртках та творчих учнівських об'єднаннях.

Програма розрахована на учнів 9-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рекомендований кількісний склад групи – 8-10 вихованців.

Метою програми є допрофесійна підготовка учнівської молоді у сфері птахівництва в умовах ринкової економіки.

Основні завдання:

- ознайомлення з біологічними та господарськими особливостями сільськогосподарської птиці;
- ознайомлення з видовим та породним різноманіттям сільськогосподарської птиці;
- вивчення основ анатомії та фізіології сільськогосподарської птиці;
- ознайомлення з умовами утримання та розведення сільськогосподарської птиці;
- ознайомлення з економічними аспектами функціонування галузі;
- забезпечення умов для професійного самовизначення вихованців;
- виховання відповідального ставлення до виконання роботи.

Навчальна програма передбачає три роки навчання:

1-й рік навчання – вищий рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень;

2-й рік навчання – вищий рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

3-й рік навчання – вищий рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

В роботі гуртка рекомендується використовувати різноманітні методи (когнітивні, креативні, оргдіяльні) та форми (лекція, бесіда, лабораторні, семінарські заняття, консультації, практичні роботи тощо) організації навчально-виховного процесу. Доцільним є використання інтерактивних технологій, методу проєктів.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проєкту або формування портфоліо.

Кількість годин, відведених на вивчення окремих тем програми, послідовність їх вивчення в разі необхідності можна змінювати. Зміни можуть бути внесені в програми тільки після розгляду їх на педагогічній раді та затвердження керівником закладу освіти.

**Вищий рівень, перший рік навчання**  
**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоре- тичних	прак- тичних	усього
	Вступ	3	—	3
1.	Біологічні і господарські особливості птиці. Продуктивність с.-г. птиці	9	6	15
2.	Основи анатомії та фізіології сільськогосподарської птиці	18	9	27
3.	Кормова база. Корми, премікси, кормові добавки	15	21	36
4.	Годівля дорослої птиці різних видів	15	12	27
5.	Годівля молодняка с.-г. птиці	9	6	15
6.	Утримання дорослої птиці	12	21	33
7.	Системи утримання молодняка птиці	12	27	39
8.	Охорона навколишнього середовища	12	6	18
	Підсумок	3	—	3
	<b>Разом:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**Вступ (3 години)**

Історія розвитку птахівництва в Україні. Відмінності промислового птахівництва та птахівництва в умовах індивідуальних господарств.

**1. Біологічні і господарські особливості птиці. Продуктивність сільськогосподарської птиці (15 годин)**

*Теоретична частина.* Біологічні особливості птиці. Поняття про конституцію, екстер'єр. Взаємозв'язок спрямування продуктивності птиці з екстер'єром і конституцією. Несучість та вага яєць у зв'язку з видом, породою птиці і сезоном року. Вплив на несучість линьки та факторів зовнішнього середовища. Шляхи підвищення несучості сільськогосподарської птиці. Циклічність і тривалість відкладення яєць. Зв'язок між типом будови тіла, живою масою птиці, швидкістю оперення і скоростиглістю. Яєчний і м'ясний напрями продуктивності птиці.

*Практична частина.* Визначення екстер'єру різних видів сільськогосподарської птиці. Дослідження несучості курей залежно від напрямку продуктивності.

**2. Основи анатомії та фізіології сільськогосподарської птиці (27 годин)**

*Теоретична частина.* Шкіряний покрив і його похідні. Значення шкіряного покриву, його будова. Шпори, кігті, дзьоб; гребінь, корали, сережки, мочки. Ювенальна і періодична линька пера. Фізіологія линьки.

Скелет птиці. Загальна характеристика і особливості будови скелета сільськогосподарської птиці. Поняття про будову м'яза. Основні групи м'язів тулуба та кінцівок птахів, їхній вплив на показники якості тушок птиці.

Органи травлення. Загальна характеристика травного тракту птиці. Залозиста та мускульна частини шлунка. Сутність процесу травлення.

Поняття про органи кровообігу, дихання, виділення, їх будову і функції.

Органи розмноження. Статева зрілість птиці. Особливості будови та функції органів розмноження у сільськогосподарської птиці. Будова та функція яєчників та сім'яників. Утворення сім'я. Особливості процесу запліднення у сільськогосподарської птиці.

Будова та функції нервової системи й залоз внутрішньої секреції, їхнє значення. Органи чуття.

*Практична частина.* Засвоєння навичок відлову, фіксації та проведення огляду різних видів сільськогосподарської птиці. Ознайомлення з принципом роботи мікроскопа. Робота з мікропрепаратами. Проведення замірів основних життєвих параметрів (частота дихання, частота серцебиття, вимірювання температури тіла тощо).

### **3. Кормова база. Корми, премікси, кормові добавки (36 годин)**

*Теоретична частина.* Основні види кормів для сільськогосподарської птиці. Хімічний склад кормів, їхня якість. Зернові корми, їхні характеристики. Продукти і відходи сільськогосподарських технічних виробництв. Білкові корми тваринного походження, їхнє значення як джерела протеїну, вітамінів та мінеральних речовин. Корене- і бульбоплоди. Зелені корми: силос, вітамінно-трав'яне борошно. Комбікорми, їх значення. Мінеральні корми, їх значення для годівлі птиці. Роль гравію, цеолітів. Кормові домішки, премікси, кормова крихта. Вітамінні корми, їхній вплив на ріст, розвиток, життєздатність та продуктивність молодняка і дорослої птиці. Вітамінні препарати: вітамін А, Д, рибофлавін, вітаміни групи В. Кормові антибіотики, їх значення в профілактиці та лікуванні захворювань птиці.

*Практична частина.* Виготовлення колекції зернових кормів. Складання раціонів для різних видів сільськогосподарської птиці з урахуванням віку птиці і пори року. Проведення розрахунків норм вітамінно-мінеральних добавок для різних груп птиці. Приготування комбікорму власними силами. Робота по вирошуванню та заготівлі кормів. Проведення візуальної оцінки якості кормів, що були заготовлені.

*Експерсія* на комбікормовий завод.

### **4. Годівля дорослої птиці різних видів (27 годин)**

*Теоретична частина.* Специфіка годівлі та напування птиці за підлогового і кліткового утримання. Вітамінна і мінеральна годівля. Переробка і підготовка кормів до згодовування. Режим годівлі і зоогієнічні вимоги. Типи годівлі птиці: сухий, вологий, комбінований. Особливості складання раціонів годівлі птиці для різних статевих та вікових груп. Особливості годівлі сільськогосподарської птиці різних видів (курей, індиків, качок, гусей).

*Теоретична частина.* Складання графіка режиму годівлі та напування. Проведення підготовки кормів до згодовування. Практична частина по проведенню годівлі та напування сільськогосподарської птиці в умовах навчальної птахоферми. Проведення контролю поїдання кормів.

### **5. Годівля молодняка сільськогосподарської птиці (15 годин)**

*Теоретична частина.* Значення правильної годівлі молодняка птиці. Вплив годівлі на ріст і розвиток птиці, її племінні і продуктивні якості. Організація годівлі. Підготовка кормів до згодовування молодняка. Борошняні суміші,

подрібнення зерна, дріжджування, пророщування, просіювання. Режим годівлі молодняку молодшого і старшого віку. Вплив якості кормів на здоров'я молодняку. Напування молодняку.

*Практична частина.* Дослідження ефективності поїдання кормів молодняком курчат залежно від розміру часточок корму. Проведення годівлі молодняку сільськогосподарської птиці з дотриманням графіку годівлі.

### **6. Утримання дорослої птиці (33 години)**

*Теоретична частина.* Вимоги до проектування пташників. Системи утримання птиці. Безвіконні пташники. Підлогове утримання. Особливості гніздового утримання. Поняття «мікроклімат», його значення для підвищення ефективності вирощування молодняку і утримання дорослої птиці. Вплив зміни температури і вологості за порами року на продуктивність птиці. Здатність птиці різних видів адаптуватися до зміни температури. Система підігріву та охолодження повітря в пташниках у різні пори року.

Газообмін і вентиляція в приміщеннях. Склад і швидкість руху повітря в пташниках різних типів. Вимоги до режиму освітлення пташників. Природне освітлення, регульоване освітлення птиці.

Системи утримання. Утримання птиці на глибокій підстилці. Вимоги до підстилки. Утримання птиці у клітках та на сітчастій підлозі. Гігієна утримання птиці.

*Практична частина.* Проведення проектування будівлі для утримання різних видів сільськогосподарської птиці. Засвоєння навичок роботи з приладами для оцінки вологості повітря. Розрахунок освітленості пташника. Ознайомлення з різними видами підстилки. Виготовлення колекції різних видів підстилки. Проведення розрахунку необхідної кількості годівниць та поїлок залежно від кількості птиці у вольєрі (клітці). Створення моделі «ідеального пташника» для індивідуальних господарств.

*Екскурсія* на птахоферму.

### **7. Системи утримання молодняку птиці (39 годин)**

*Теоретична частина.* Догляд за молодняком безпосередньо після вилуплення. Мікроклімат приміщення для вирощування молодняку: оптимальна температура і вологість повітря. Особливості терморегуляції тіла у молодняку різного віку. Особливості годування молодняку сільськогосподарської птиці в перші дні життя. Специфіка вирощування індичат, гусенят, каченят. Системи вирощування молодняку птиці промислового і племінного призначення. Вирощування молодняку на підлозі з різними джерелами обігріву в перші дні життя. Комбіноване вирощування молодняку. Гігієна вирощування курчат на підлозі.

Вигули, їх значення. Обладнання соляріїв. Тіньовий захист. Режим утримання залежно від віку і виду птиці. Сортування молодняку за статтю і розвитком, бракування, виділення слабких і хворих. Переведення молодняку в маточне і промислове стадо.

*Практична частина.* Проведення спостереження за виведенням молодняку сільськогосподарської птиці (в інкубаторах або під квочкою). Складання графіку температурного режиму для молодняку сільськогосподарської птиці залежно від віку. Участь у догляді за молодняком сільськогосподарської птиці. Дослідження приросту живої маси курчат (каченят, індичат, гусенят тощо). Проведення контрольних зважувань. Складання графіків приросту.

Участь у сортуванні молодняку за статтю і розвитком. Спостереження за взаємовідносинами в групі молодняку сільськогосподарської птиці (з занесенням отриманих даних у журнал спостережень). Участь у переведенні молодняку на вигульні майданчики. Спостереження за адаптаційними здібностями різних видів молодняку сільськогосподарської птиці до зміни складу кормів, зміни умов утримання та переформування груп (із занесенням отриманих даних у журнал спостережень).

*Екскурсія на інкубаторну станцію.*

## **8. Охорона навколишнього середовища (18 годин)**

*Теоретична частина.* Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Завдання та необхідність охорони навколишнього природного середовища. Джерела та характеристика забруднень навколишнього середовища. Стан навколишнього природного середовища в Україні та заходи запобігання забрудненню. Природоохоронне законодавство та відповідальність за його порушення. Заходи запобігання забрудненню навколишнього середовища на підприємствах птахівництва. Безвідходне виробництво як основа збереження екологічної рівноваги.

*Практична частина.* Розробка проекту заходів по запобіганню забруднення навколишнього природного середовища відходами птахоферми.

## **9. Підсумок (3 години)**

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- основи анатомії і фізіології сільськогосподарської птиці;
- основні зооветеринарні і санітарні вимоги до умов утримання і вирощування птиці;
- технологічні особливості підлогового і кліткового утримання;
- норми годівлі та порядок згодовування кормів;
- потребу птиці в білках, вітамінах і мінеральних речовинах.

*Вихованці мають уміти:*

- виконувати ручні і частково механізовані роботи по догляду за дорослим поголів'ям та молодняком промислового стада птиці за підлогового утримання;
- готувати корми, вносити в них мікроелементи та інші добавки;
- здійснювати годівлю птиці відповідно до раціонів;
- регулювати повітрообмін, температуру і вологість повітря в приміщенні для птиці;
- виконувати роботи з підготовки приміщень до прийому птиці.

*Вихованці мають набути досвід:*

- догляду за птахами різних вікових груп.

**Вищий рівень, другий рік навчання**  
**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичні	практичні	разом
	Вступ	3	—	3
1.	Породи, кроси різних видів сільськогосподарської птиці, їхні характеристики	18	6	24
2.	Технологія та методи розведення сільськогосподарської птиці	9	6	15
3.	Бонітування птиці. Організація роботи зі створення батьківського стада	9	15	24
4.	Основні інфекційні та інвазійні хвороби птиці	12	9	21
5.	Хвороби, спільні для людини та птиці	9	6	15
6.	Основні незаразні хвороби птиці	12	12	24
7.	Профілактика заразних та незаразних хвороб. Значення дезінфекції	18	18	36
8.	Правові та організаційні основи охорони праці	6	6	12
9.	Безпека життєдіяльності. Основи безпеки праці у галузі	12	9	21
10.	Організація науково-дослідницької роботи	6	9	15
	Підсумок	3	3	6
	<b>Разом:</b>	<b>117</b>	<b>99</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### **Вступ (3 години)**

Сучасний стан та перспективи розвитку птахівництва в Україні. Провідні птахівничі господарства України.

#### **1. Породи, кроси різних видів сільськогосподарської птиці, їхні характеристики (24 години)**

*Теоретична частина.* Поняття про породу, лінію та кроси в птахівництві. Основні породи, лінії і кроси курей, качок, гусей та індиків. Спеціалізація порід та кросів курей із виробництва яєць і м'яса. Породи і породні групи курей загального використання: леггорн, сусекс, нью-гемпшир, корніш, плімутрок, адлерські сріблясті, кучинські ювілейні, московські чорні тощо.

Породи гусей: великі сірі, роменська, переяславська, оброшинська, кубанські, китайські, тулузькі, рейнські, горьківські, італійські, шадринські тощо. Екстер'єр, конституція, продуктивні якості, місце розповсюдження, мета розведення.

Породи і кроси індиків: біла широкогруда, північнокавказька, хідон, тихо-рецька чорна, московська біла, бронзова широкогруда тощо.

Породи і породні групи качок: пекінська, українська породна група, чорна білогруда породна група, мускусна.

Перепели, страуси, фазани.

*Практична частина.* Участь у сортуванні молодняку сільськогосподарської птиці та відборі частини птиці для подальшого розведення.

*Екскурсія до зоологічного парку.*

*Екскурсія до племінного птахогосподарства.*

## **2. Технологія та методи розведення сільськогосподарської птиці (15 годин)**

*Теоретична частина.* Способи парування птиці. Інкубація яєць, вимоги до інкубаційних яєць сільськогосподарської птиці. Методика маркування яєць. Природна та штучна інкубація сільськогосподарської птиці. Інкубатори, що використовуються для розведення птиці. Режим інкубації. Розведення під квочками. Стадії ембріонального розвитку сільськогосподарської птиці. Вад розвитку зародків сільськогосподарської птиці.

Методи розведення птиці. Чистопородне розведення птиці, що застосовується на селекційно-генетичних станціях і племінних птахівницьких заводах. Значення чистопородного розведення. Схрещування, види схрещування. Значення родинного спарювання в процесі виведення нових порід і ліній. Відбір птиці на плем'я. Сортування та оцінювання молодняку. Ознаки, за якими відбирають птицю на плем'я. Оптимальні строки закупівлі птиці для подальшого вирощування.

*Практична частина.* Засвоєння навичок роботи з інкубатором. Проведення маркування яєць у селекційному пташнику, відбір яєць для інкубації.

## **3. Бонітування птиці. Організація роботи зі створення батьківського стада (24 години)**

*Теоретична частина.* Порядок проведення бонітування птиці. Вимоги до продуктивності птиці. Облік продуктивності птиці, її господарсько-корисних якостей. Врахування індивідуальної і групової продуктивності. Порядок та правила заповнення листа обліку продуктивності. Розмір племінного стада. Структура стада за віком. Строки і кратність комплектування батьківського стада. Статеве співвідношення.

Строки переведення ремонтного молодняку в доросле поголів'я. Ветеринарно-зоотехнічне вибраковування племінної птиці. Порядок кільцювання і криломічення молодняку. Кільцювання дорослої птиці.

*Практична частина.* Визначення класу птиці за комплексом ознак. Індивідуальний облік несучості (аналіз даних, отриманих за попередній рік спостережень). Участь у ветеринарно-зоотехнічному вибраковуванні племінної птиці. Підбір та формування пар або груп сільськогосподарської птиці для подальшого отримання молодняку з запланованими якостями. Підготовка криломіток і проведення кільцювання молодняку. Проведення кільцювання дорослої птиці в селекційному або контрольно-племінному пташнику. Візуальна оцінка процесу линяння у птахів залежно від пори року (з занесенням отриманих даних у журнал спостережень).

## **4. Основні інфекційні та інвазійні хвороби птиці (21 година)**

*Теоретична частина.* Загальні поняття про інфекційні й інвазійні хвороби дорослої птиці. Прийоми ветеринарного огляду та дослідження птиці. Найбільш небезпечні вірусні захворювання птиці. Найбільш небезпечні бактеріальні захворювання птиці. Мікози та мікотоксикози. Гельмінтози за-



хворювання. Ектопаразитози. Протозоозози. Поняття про імунітет. Форми імунітету. Зоогігієнічні вимоги та загальні профілактичні заходи.

*Практична частина.* Засвоєння навичок проведення клінічного огляду птиці. Участь у проведенні паразитологічних досліджень. Складання графіків ветеринарних обробок поголів'я сільськогосподарської птиці.

### **5. Хвороби, спільні для людини та птиці (15 годин)**

*Теоретична частина.* Поняття про антропозоозози, епізоотію. Шляхи передачі інфекції від птиці до людини. Значення особистої гігієни для зниження ризику захворюваності працівника на антропозоозози. Найбільш розповсюджені антропозоозози (сальмонельоз, туберкульоз, хламідіоз, кампілобактеріоз).

*Практична частина.* Проведення аналізу епізоотичного стану навчальної птахоферми (з врахуванням офіційних даних по району розташування господарства).

*Екскурсія до ветеринарної лабораторії.*

### **6. Основні незаразні хвороби птиці (24 години)**

*Теоретична частина.* Загальні поняття про незаразні хвороби дорослої птиці. Хвороби, пов'язані з порушенням обміну речовин. Гіповітамінози і гіпервітамінози, перозис, канібалізм, подагра. Хвороби органів травлення, дихання та яйцеутворення. Стоматит, запалення і закупорка зобу, катаральне запалення шлунка та кишечника, риніт, жовчний перитоніт, труднощі яйцекладки. Аномалії яйцеутворення. Отруєння. Хвороби молодняку, що найбільш часто зустрічаються. Причини, симптоми, перебіг і прогноз найбільш розповсюджених хвороб. Застосування лікарських засобів.

*Практична частина.* Проведення клінічного огляду поголів'я птиці. Проведення аналізу складу кормів для виявлення можливої недостатності вітамінів, макро- та мікроелементів. Засвоєння навичок введення в організм птиці лікувальних препаратів різними шляхами (випоювання, додавання в корм, внутрішньом'язові ін'єкції).

*Екскурсія до лікарні ветеринарної медицини.*

### **7. Профілактика заразних та незаразних хвороб. Значення дезінфекції (36 год.)**

*Теоретична частина.* Запобігання занесенню інфекцій. Дезінфекція. Дезінвазія. Дезінсекція. Дератизація. Обладнання санпропускників із постійно діючими дезбар'єрами. Комплекс профілактичних, протиєпізоотичних і оздоровчих заходів на птахівницькому підприємстві, спрямованих на підвищення стійкості організму птиці до різноманітних захворювань. Ветеринарно-санітарні правила для птахівницьких підприємств.

Правила експлуатації обмінної тари. Підготовка приміщень. Правила заведення яєць і птиці з інших господарств. Організація санітарних днів у господарстві, цеху, пташнику. Ветеринарно-санітарні заходи в цеху інкубації, підготовка цехів інкубації до роботи. Оздоровчі роботи в інкубаторі після введення курчат. Організація та призначення санпропускників.

*Практична частина* Участь у підготовці приміщень до проведення дезінфекції. Проведення механічного очищення та дезінфекції дрібного інвентарю. Знайомлення з найпростішими приладами для проведення дезінфекції приміщень. Виготовлення дезкилимків.

*Екскурсія до ветеринарно-санітарного загону.* Тематична екскурсія на птахофабрику.

## **8. Правові та організаційні основи охорони праці (12 годин)**

*Теоретична частина.* Основні законодавчі документи з охорони праці. Правила внутрішнього трудового розпорядку. Охорона праці молоді. Роботи, на яких забороняється застосування праці осіб молодше вісімнадцяти років. Оплата праці, відпустки, розірвання трудового договору. Періодичність проведення медичних оглядів працівників молодше вісімнадцяти років.

*Практична частина.* Ознайомлення з різними формами трудових угод. Моделювання ситуації прийому на роботу. Психологічний тренінг.

## **9. Безпека життєдіяльності. Основи безпеки праці у галузі (21 година)**

Поняття про виробничий травматизм і профзахворювання. Основні причини травматизму та профзахворювань на виробництві. Основні заходи запобігання травматизму та захворюванню на виробництві: організаційні, технічні, санітарно-виробничі, медико-профілактичні.

Перелік робіт із підвищеною небезпекою, для проведення яких потрібно спеціальне навчання і щорічна перевірка знань з охорони праці. Роботи з підвищеною небезпекою у галузі птахівництва. Правила поведінки з дезрозчинами, біоматеріалом та іншими шкідливими для здоров'я речовинами і розчинами. Засоби індивідуального захисту від небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Спецодяг, спецвзуття й інші засоби індивідуального захисту. Основні принципи надання першої допомоги. Організаційні та технічні протипожежні заходи. Особливості ураження електричним струмом.

Основні гігієнічні особливості праці птахівника.

*Практична робота.* Складання правил внутрішнього розпорядку роботи птахоферми. Складання інструкції з техніки безпеки при роботах по догляду за різними видами птиці. Засвоєння навичок надання першої допомоги (обробка дрібних ран, перша допомога при алергічній реакції, основи накладання пов'язок).

## **10. Організація науково-дослідницької роботи (15 годин)**

*Теоретична частина.* Структура науково-дослідницької роботи. Визначення актуальності, завдань, мети роботи. Коректність дослідів, що проводяться. Схема та методика проведення досліджень. Правила написання анотації та тез. Правила подання бібліографічного списку.

*Практична частина.* Розробка схеми та методики проведення дослідження. Написання науково-дослідницької роботи.

## **Підсумок (6 годин)**

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- основні зооветеринарні та санітарні вимоги до умов утримання і вирощування птиці;
- ознаки захворювання птиці;
- склад дезінфікуючих розчинів;
- правила сортування, маркування та пакування яєць;
- особливості вирощування і утримання племінної птиці;
- основні методи селекційно-племінної роботи;
- аспекти організації господарства по вирощуванню сільськогосподарської птиці;

- хвороби сільськогосподарської птиці та шляхи їх запобігання;
- вимоги до якості продукції, причини зниження якості й способи їх попередження та усунення.

*Вихованці мають уміти:*

- надавати першу допомогу при наявності виробничого травматизму;
- визначити клас птиці за комплексом ознак.

*Вихованці мають набути досвіду:*

- підборі та формуванні пар або груп сільськогосподарської птиці для подальшого отримання молодняку з запланованими якістьями;
- оцінці стану здоров'я поголів'я птиці;
- проведенні ветеринарно-санітарних обробок птиці.

**Вищий рівень, третій рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
	Вступ	3	—	3
1.	Збалансований розвиток сільського господарства	6	3	9
2.	Основи економіки виробництва у галузі птахівництва	12	15	27
3.	Основи біоетики. Благополуччя тварин	9	6	15
<b>Професійні проби</b>				
4.	Вступ	3	—	3
5.	Ознайомлення з виробництвом, інструктаж з охорони праці	3	3	6
6.	Годівля і утримання різних груп сільськогосподарської птиці	—	42	42
7.	Технологія вирощування ремонтного молодняку птиці	—	27	27
8.	Технологія утримання птиці промислового стада	—	30	30
9.	Розведення і штучне запліднення птиці	—	24	24
10.	Профілактика основних інфекційних і незаразних хвороб птиці	—	18	18
11.	Опрацювання первинної виробничої, зоотехнічної і племінної документації	—	6	6
	Підсумок	6	—	6
	<b>Разом:</b>	<b>42</b>	<b>174</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **Вступ (3 години)**

Мета і завдання птахівництва як галузі сільського господарства.

#### **1. Збалансований розвиток сільського господарства (9 годин)**

*Теоретична частина.* Збалансований розвиток людства. Стратегічні пріоритети збалансованого (сталого) розвитку країни. Концепція збалансованого розвитку агроєкосистеми в Україні на період до 2025 року. Основні напрями діяльності у сфері тваринництва в контексті Концепції збалансованого розвитку агроєкосистеми України.

*Практична частина.* Розробка проекту власного підприємства відповідно до основних положень Концепції збалансованого розвитку агроєкосистеми в Україні.

#### **2. Основи економіки виробництва у галузі птахівництва (27 годин)**

*Теоретична частина.* Поняття, сутність ринку, його роль. Принципи, функції та структура ринкової економіки. Закон попиту і пропозиції у системі законів ринкової економіки. Необхідність та особливості переходу економіки України до соціально-орієнтованої ринкової економіки. Шляхи формування ринкової економіки.

Підприємництво як соціально-економічна основа ринкової економіки. Особливості підприємництва у галузі птахівництва і тенденції його розвитку.

Розвиток і види підприємств. Показники ефективності виробництва. Витрати виробництва. Собівартість продукції та шляхи її зниження. Поняття про ціни і їхні види. Фактори підвищення та зниження цін. Види доходу. Рентабельність виробництва, сутність, показники.

*Практична частина.* Проведення маркетингових досліджень ринку реалізації продукції птахівництва. Розробка схеми створення власного підприємства. Розробка системи заходів щодо зниження собівартості продукції. Розробка проекту рекламної кампанії підприємства. Розробка бізнес-проекту птахоферми.

#### **3. Основи біоетики. Благополуччя тварин (15 годин)**

*Теоретична частина.* Закон «Про захист тварин від жорстокого поводження» (від 15 грудня 2009 року № 1759-VI). Принципи етичного ставлення до тварин: антропоцентризм та біоцентризм. Філософія та проблеми ставлення до тварин. Релігія та проблеми ставлення до тварин. Українські народні звичаї, традиції і ставлення до тварин. Тварини в суспільстві. Ставлення до тварин. Основні потреби тварин. Основні відчуття тварин. Визначення благополуччя тварин. Проблеми біоетики в птахівництві.

*Практична частина.* Складання діаграми причин відходу молодняку птиці. Розробка біотичного кодексу поведінки для вихованців навчального закладу.

## ПРОФЕСІЙНІ ПРОБИ

### **4. Вступ (3 години)**

Техніка безпеки на виробництві.

#### **5. Ознайомлення з виробництвом, інструктаж з охорони праці (6 годин)**

*Теоретична частина.* Ознайомлення з підприємством, його плануванням, розташуванням окремих ділянок, складськими приміщеннями, устаткуванням, режимом роботи підприємства, правилами внутрішнього трудового роз-

порядку, правилами та обов'язками робітників щодо збереження інвентарю, інструменту й інших матеріальних цінностей, системою матеріальної відповідальності, що застосовується на виробництві. Вимоги до безпечної організації праці на робочих місцях. Основні правила та інструкції з безпеки праці та їхнє виконання. Основні правила електробезпеки. Ознайомлення з правилами виробничої санітарії та особистої гігієни. Ознайомлення з правильною організацією і утриманням робочого місця птахівника.

Проведення інструктажу безпосередньо на робочому місці.

*Практична частина.* Наочна демонстрація безпечних прийомів і методів роботи.

#### **6. Годівля і утримання різних груп сільськогосподарської птиці (42 години)**

*Практична частина.* Ознайомлення з умовами утримання птиці та створення мікроклімату в пташниках. Годівля птиці згідно з прийнятим розпорядком і раціоном годівлі. Способи нормування кормів для птиці. Ознайомлення з таблицями поживності кормів для птиці. Проведення візуальної оцінки якості кормів. Участь у роботі з комплектування пташника молодняком. Освоєння прийомів відлову, перенесення і перевезення птиці.

Розподіл добового молодняку. Освоєння прийомів роботи з обрізання шпор та кігтів у півнів. Мічення молодняку і дорослої птиці.

Проведення роботи з кільцювання добового молодняку криловими мітками в інкубаторії та дорослої птиці в контрольно-племінному пташнику.

#### **7. Технологія вирощування ремонтного молодняку птиці (27 годин)**

*Практична частина.* Участь у підготовці приміщень до прийому молодняку. Прибирання, миття, дезінфікування обладнання, побілення стін. Підготовка підстилки для утримання молодняку. Перевірка, регулювання обладнання опалювальної і вентиляційної систем.

Разом із керівником проведення завершальної перевірки стану мікроклімату в приміщенні (оптимальної вологості і температури повітря, освітленості, відсутності протягів).

Під наглядом птахівника виконання роботи з відбору добового молодняку для формування ремонтного стада за рухомістю, живою вагою, екстер'єром. Відбракування некондиційного молодняку. Виконання роботи з посадки молодняку з врахуванням норм густоти посадки, фронту годівлі і поїння птиці.

Освоєння навичок оцінювання стану птиці в стаді, проведення відбору ослабленої птиці, підживлення відстаючого в рості молодняку. Виконання роботи із заповнення поїлок водою, годівлі молодняку відповідно до техніки згодовування різних кормів молодняку птиці згідно з віковими періодами.

Вивчення техніки прощупування вола у молодняку протягом перших трьох днів з метою визначення здатності поїдання кормів. Проведення зважування і оцінювання молодняку під час переведення його в інші вікові групи.

Основні вимоги до вирощування ремонтного молодняку яєчних курей. Годівля. Температурний режим та вологість, світловий режим. Особливості вирощування племінних півнів. Особливості вирощування ремонтного молодняку м'ясних курей. Регулювання статевої зрілості птиці і запобігання ожирінню.

Вирощування індичат за різними технологіями. Відбір та сортування добових індичат. Обрізання дзьоба. Годівля. Особливості годівлі самців.

Вирощування каченят підлоговим способом. Відмінності вирощування ре-

монтного молодняка від вирощування м'ясних каченят. Технологія вирощування й утримання мускусних качок.

Способи вирощування ремонтних гусенят. Техніка вирощування гусенят. Годівля гусенят залежно від способу їх утримання.

#### **8. Технологія утримання птиці промислового стада (30 годин)**

*Практична частина.* Виконання робіт з підготовки приміщень до прийому птиці. Освоєння навичок оцінювання загального стану стада і окремих індивідуумів за рівнем, характерним для породи, класом, спрямуванням продуктивності, статтю та віком, вгодованістю, будовою тіла, швидкістю поїдання корму, рухомістю.

Вивчення техніки відлову і поводження з птицею. Освоєння навичок огляду райдужної оболонки очей, гребеня голови, розвитку грудей, стану живота, ніг та спини птиці, оцінювання екстер'єру, вибракування некондиційної птиці. Виконання робіт з догляду за підстилкою для підлогового утримання птиці, чищення і миття напувалок, годівниць, сідал, гнізд, перегоронок та іншого інвентарю, видалення посліду.

Виробництво інкубаційних яєць курей, м'ясних курей, індиків, качок, гусей. Вивчення основних етапів виробництва харчових яєць. Збирання, сортування, маркування і пакування яєць.

#### **9. Розведення птиці (24 години)**

*Практична частина.* Ознайомлення з основними методами розведення птиці в господарстві. Робота в пташниках з утримання племінної птиці. Оцінювання і відбирання птиці за зовнішніми ознаками продуктивності.

Графік закладання яєць до інкубатора для виведення курчат. Порядок і режим зберігання яєць від племінної птиці на яйцескладі інкубатора. Порядок перевезення курчат різного віку та дорослої птиці, вимоги до тари взимку і влітку.

#### **10. Профілактика основних інфекційних і незаразних хвороб птиці (18 годин)**

*Практична частина.* Відлов і фіксація птиці для огляду. Загальний клінічний огляд птиці. Візуальна оцінка стану здоров'я птиці. Ветеринарно-санітарне оцінювання території та приміщень птахівницького господарства.

Ознайомлення з роботою ветеринарної лабораторії господарства. Участь в обробленні тари для птиці, ящиків для яєць тощо. Робота в бригаді з профілактичної обробки пташників перед посадкою в них птиці.

Допомога при проведенні ветеринарних обробок птиці.

#### **11. Опрацювання первинної виробничої, зоотехнічної і племінної документації (6 годин)**

*Практична частина.* Визначення валового збору яєць, збереження дорослої птиці і молодняка. Опрацювання даних про результати інкубації за окремим гніздом селекційного пташника та індивідуальною продуктивністю несучок за рік. Участь у заповненні форм первинного обліку поголів'я і його руху всередині господарства.

#### **Підсумок (6 годин)**

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- основи анатомії і фізіології сільськогосподарської птиці;
- основні зооветеринарні та санітарні вимоги до умов утримання і вирощування птиці;

- ознаки захворювання птиці;
- склад дезінфікуючих розчинів;
- технологічні особливості підлогового та кліткового утримання;
- методи підвищення продуктивності поголів'я птиці, що обслуговується;
- правила експлуатації технологічного обладнання і догляду за ним;
- норми годівлі та порядок згодовування кормів;
- потребу птиці в білках, вітамінах і мінеральних речовинах;
- правила сортування, маркування та пакування яєць;
- особливості вирощування і утримання племінної птиці;
- основні методи селекційно-племінної роботи;
- аспекти організації господарства по вирощуванню сільськогосподарської птиці;
- хвороби сільськогосподарської птиці та шляхи їх запобігання;
- вимоги до якості продукції, причини зниження якості й способи їх попередження та усунення;
- основи трудового та господарського законодавства;
- особливості сучасного етапу розвитку економіки країни.

*Вихованці мають уміти:*

- виконувати ручні і частково механізовані роботи по догляду за дорослим поголів'ям та молодняком промислового стада птиці за підлогового утримання;
- розміщувати молодняк у клітках з урахуванням густоти посадки, фронту годівлі й напування птиці;
- готувати корми, вносити в них мікроелементи та інші добавки;
- здійснювати годівлю птиці відповідно до раціонів;
- регулювати подавання води до напувалок;
- прибирати послід, мити напувалки, чистити годівниці й гнізда;
- виконувати заходи з підвищення продуктивності птиці;
- сортувати та проводити вибраковку птиці;
- брати участь у проведенні профілактичних і лікувальних заходів;
- прибирати виробничі приміщення, робочі місця;
- регулювати повітрообмін, температуру та вологість повітря в приміщенні для птиці;
- виконувати роботи з підготовки приміщень до прийому птиці;
- проводити відлов і фіксацію птиці;
- оцінювати фізіологічний стан птиці та спостерігати за станом птиці після годівлі;
- освоєння вимог і операцій з підтримання в птахівничих приміщеннях необхідного температурного і повітряного режиму;
- засвоєння операцій, прийомів та видів робіт із збирання, сортування, маркування та пакування яєць.

**Методи діагностики навчальної діяльності вихованця гуртка після закінчення навчання**

- I. Усний залік.
- II. Написання та захист науково-дослідницьких робіт.
- III. Виконання пробних робіт.
- IV. Кваліфікаційний іспит.

## ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

### Об'єкти натуральні:

Колекція сільськогосподарських птахів

Обладнання спеціалізоване та інвентар:

- клітки групові для молодняка;
- годівниці;
- відра пластмасові;
- лійка;
- шланг;
- візки (2 шт.);
- обприскувач;
- корморізка.

### Вологі препарати:

- розвиток молодняка курки;
- внутрішні органи сільськогосподарської птиці.

### Колекції:

- кормів концентрованих.

Мікропрепарати:

- види тканини;
- кров птахів;
- ектопаразити сільськогосподарської птиці.

### Скелети:

- черепа різних видів сільськогосподарської птиці;
- кінцівок різних видів сільськогосподарської птиці.

### Моделі:

- будова клітини організму тварини;
- поділ тваринної клітини;
- закони Менделя;
- перехрест хромосом.

### Таблиці:

- внутрішня будова курки;
- хімічний склад кормів;
- поживність кормів для сільськогосподарської птиці.

### Прилади та пристосування:

- ваги торсіонні;
- ваги дитячі;
- набір різноваг;
- мікроскоп з імерсійним об'єктивом МБР-1, МБР-3, МББ-ІА, МБІ-3;
- електронний мікроскоп;
- термометри;
- бактерицидні лампи;



- стерилізатор;
- інкубатор.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Збірник примірних інструкцій з охорони праці для працівників під час виконання робіт у тваринництві, затверджений наказом Мінагропрому України від 31.12.99 №383.
2. *Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С.* Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1995.
3. Вирощування ремонтного молодняку сільськогосподарських тварин. За ред. Б.М. Гопки. – К.: Урожай, 1993.
4. *Грянник Г.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А.* Охорона праці. – К.: Урожай, 1994.
5. Довідник зооінженерних термінів. За ред. М.Зубця і П.Остапчука. – К.: Аграр. наука, 1995.
6. Людина і праця. Довідник з правових питань. Уклад. Козінцев та ін. – К.: Юрінком інтер, 1997.
7. *Мазуренко В.П. та ін.* Зоогігієна з основами ветеринарії. /В.П. Мазуренко, В.А. Бортнічук, І.І. Карташов, В.М. Безсмертний. – К.: Вища шк., 1994.
8. *Мельник Л.Ю.* Основи підприємництва та ринкової економіки. – К.: Вища шк., 1995.
9. Настільна книга сільського господаря (фермера). За ред. М.Я. Молоцького і О.Г. Денисенка. – К.: Наш час, 1995.
10. Організація і функціонування фермерських господарств: навчальний посібник. За заг. ред. проф. В.О. Єщенко та А.Ф.Бурика. – К.: ЗАТ, 1999.
11. Основи тваринництва і ветеринарної медицини. За ред. А.І. Вертійчука. – К.: Урожай, 1994.
12. Охорона праці у сільському господарстві / Збірник нормативних актів. – К.: Варта, 1996.
13. *Петюх В.М., Яценко В.В., Ліфінцев М.О.* Основи ринкової економіки. – К.: Урожай, 1993.
14. *Ярошенко Ф.О.* Сучасні світові тенденції розвитку птахівництва. –К.: Новий друк, 2003. – 334 с.
15. *Ярошенко Ф.О.* Птахівництво України: стан, проблеми і перспектива розвитку. – К.: Аграрна наука, 2004. – 502 с.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Життя людини тісно пов'язане з тваринами. Але отримання тваринницької продукції високої якості від сільськогосподарських тварин і естетична насолода від спілкування з домашніми тваринами можливе лише за умови їхнього здоров'я. Людина не завжди створює для тварин належні умови утримання внаслідок неосвіченості, за браком коштів, часу або через нерозуміння важливості цього питання. Така ситуація нерідко призводить до захворювань тварин і навіть їх загибелі. Тому саме охорона здоров'я та лікувально-профілактичні заходи при різноманітних захворюваннях тварин лежать в основі діяльності лікаря ветеринарної медицини.

Ветеринарна медицина відноситься до найдавніших професій. На відміну від інших біологічних та сільськогосподарських наук, ветеринарна медицина має безпосереднє відношення до охорони здоров'я людей, завдяки направленості на вивчення, впровадження і проведення профілактики захворювань, що мають небезпеку не тільки для тварин, а й для людей. Також на лікарів ветеринарної медицини покладено функцію контролю якості продукції тваринного та рослинного походження. Ветеринарна медицина служить людству, що підтверджують широковідомі слова видатного академіка І.П.Павлова: «Гуманітарний лікар лікує людину, а ветеринарний — людство».

Сучасна ветеринарія — система наук, що вивчає хвороби тварин, питання підвищення їхньої продуктивності, методи захисту людей від зооантропонозів. Ветеринарія відноситься до циклу біологічних наук, що включає в себе три умовно окреслені групи дисциплін:

- 1) ветеринарно-біологічні, що вивчають будову і життєдіяльність здорового та хворого організму тварини, збудників хвороб, вплив на організм лікарських препаратів (нормальна і патологічна морфологія та фізіологія тварин, ветеринарна мікробіологія, вірусологія, фармакологія та інші);
- 2) клінічні, що вивчають хвороби тварин, способи їх розпізнавання, попередження та лікування (епізоотологія й інфекційні хвороби, паразитологія та інвазійні хвороби, внутрішні незаразні хвороби, ветеринарна хірургія, акушерство і гінекологія тощо);
- 3) ветеринарно-санітарні, що вивчають вплив на організм зовнішніх факторів та проблеми оптимізації середовища існування тварин, а також шляхи покращення якості продуктів і сировини тваринного походження (зоогігієна, ветеринарна санітарія, ветеринарно-санітарна експертиза).

Таким чином, ветеринарна медицина тісно пов'язана з іншими природничими науками. У своєму розвитку вона використовує досягнення медицини, фізики, хімії та інших наук. У її задачі входить не лише захист тварин, але й людей від найважчих хвороб. Отож коло діяльності спеціаліста ветеринарної медицини дуже широке.

Враховуючи соціальний попит учнівської молоді, необхідність надання їй умов для професійного самовизначення, при позашкільних навчальних закладах доцільним є введення гуртка «Основи ветеринарної медицини». Навчальна програма з позашкільної освіти «Основи ветеринарної медицини» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реа-

лізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на вихованців віком 14–17 років.

Програма гуртка «Основи ветеринарної медицини» передбачає наявність певної матеріальної бази при навчальному закладі (куточка живої природи, навчальної тваринницької ферми).

Метою програми є формування компетентної особистості, надання вихованцям комплексу знань про аспекти ветеринарної медицини та здійснення допрофесійної підготовки підростаючого покоління в галузі ветеринарної медицини.

Реалізація мети програми передбачає вирішення таких основних завдань:

- пізнавальна компетентність: ознайомлення вихованців з історією виникнення ветеринарної медицини як науки, її сучасним станом та значенням для людства; ознайомлення з основними хворобами тварин, методами їх діагностики, лікування і профілактики; вивчення анатомо-фізіологічних особливостей різних видів тварин;

- практична компетентність: ознайомлення з особливостями утримання тварин та годівлі; набуття практичних умінь та навичок по догляду за тваринами і надання їм ветеринарної допомоги; ознайомлення з аспектами роботи лікаря ветеринарної медицини, що сприятиме подальшому професійному самовизначенню вихованців;

- творча компетентність: набуття навичок ведення науково-дослідної роботи; формування біогічного світогляду вихованців;

- соціальна компетентність: формування екопсихологічної свідомості, розуміння біологічної основи поведінки людини, необхідності збереження здорового способу життя та його значення для розвитку і самореалізації.

Навчальна програма передбачає 3 роки навчання:

1-й рік – початковий рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень;

2-й рік – основний рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

3-й рік – вищий рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

Перший рік навчання містить загальні теми з зоопсихології та етології, гістології і цитології, анатомії, фізіології, які дають уявлення про будову та функції організму здорової тварини, її поведінку.

Другий рік передбачає ознайомлення з основами біоетики, зоогігієною утримання та годівлі, дає уявлення про норму і патологію тваринного організму, знайомить вихованців із захисними реакціями організму. Певна частина навчального часу відводиться на вивчення методів клінічної діагностики та аспектів фармакології.

Третій рік навчання – головний акцент ставиться на вивченні заразних і незаразних хвороб тварин та птахів. Також розглядаються питання ветеринарної документації та ветеринарно-санітарної експертизи. Велика увага приділяється науково-дослідницькій роботі гуртківців, що є однією з найважливіших умов формування навичок застосовувати набуті теоретичні знання на практиці.

У роботі гуртка рекомендується використовувати різноманітні методи (когнітивні, креативні, інтерактивні, оргдіяльні) та форми (лабораторні, дослідницькі, навчальні, виїзні) організації навчально-виховного процесу.

Програма гуртка спрямована на формування системного мислення, поглиблення знань, умінь і навичок з окремих навчальних дисциплін. У змісті

програм враховані вимоги Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти. Програма включає відомості, які поглиблюють та доповнюють зміст предметів з біології, хімії та економіки, що вивчаються в загальноосвітніх навчальних закладах. Важлива роль відводиться формуванню у гуртківців мовної культури, засвоєнню біологічної, екологічної і ветеринарної термінології, практичних навичок роботи з колекціями, обладнанням, мікроскопом, користування матеріалами для надання першої допомоги, свідомого ставлення до власного здоров'я.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проекту або формування портфоліо.

При проведенні навчально-виховного процесу в гуртку та з метою ефективного засвоєння систематизованих знань, умінь та навичок використовуються засоби навчання відповідно до чинного Типового переліку навчально-наочних посібників і технічних засобів навчання для художньо-естетичних, еколого-натуралістичних, туристсько-краєзнавчих і науково-технічних позашкільних навчальних закладів.

### **Початковий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

Назва розділу	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
1. Вступ	3	3	6
2. Історія ветеринарної медицини. Роль ветеринарної медицини в збереженні здоров'я людства	3	3	6
3. Охорона навколишнього середовища	3	—	3
4. Зоопсихологія та етологія. Основи безпеки при роботі з різними видами тварин	14	19	33
5. Будова організму. Цитологія та гістологія	35	43	78
6. Будова організму. Анатомія та фізіологія	39	45	84
7. Організація науково-дослідницької роботи. Оформлення та подання науково-дослідницьких робіт на всеукраїнські конкурси	3	—	3
8. Підсумок	3	—	3
<b>Разом:</b>	<b>101</b>	<b>112</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (6 год.)

Знайомство з планом роботи гуртка. Проведення анкетування гуртківців. Ознайомлення учнів із професією ветлікаря. Різноманітність сфер діяльності лікаря ветеринарної медицини.

*Екскурсія* до навчального закладу, де готують фахівців ветеринарної медицини (або перегляд відеофільму, слайдів чи фотографій із відповідного навчального закладу).

### 2. Історія ветеринарної медицини. Роль ветеринарної медицини в збереженні здоров'я людства (6 год.)

*Теоретична частина.* Загальне коріння ветеринарної і гуманітарної медицини. Виникнення терміну «ветеринарна медицина» (давньоримські вчені Варрон, Колумелла). Ветеринарія середньовіччя. Розвиток наукової ветеринарії, відкриття перших ветеринарних шкіл (Франція, Германия, Австрія, друга половина XVIII ст.). Вплив праць Л. Пастера на прискорення розвитку ветеринарії. Розвиток ветеринарної медицини в XI–XX ст. (К. І. Скрябін (гельмінтологія), С. Н. Вишелеський (епізоотологія), А. Ф. Климов (анатомія тварин), К. Г. Боль і Н. Д. Балл (патологічна анатомія) та ін.). Сучасні проблеми ветеринарної медицини та роль ветеринарної медицини в збереженні здоров'я людства.

*Екскурсія* в музей історії ветеринарної або гуманітарної медицини.

### 3. Охорона навколишнього середовища (3 год.)

*Теоретична частина.* Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Завдання і необхідність охорони навколишнього природного середовища. Джерела та характеристика забруднень навколишнього середовища. Стан навколишнього природного середовища в Україні та заходи запобігання забрудненню.

### 4. Зоопсихологія та етологія. Основи безпеки при роботі з різними видами тварин (36 год.)

*Теоретична частина.* Типи нервової діяльності тварин (за Павловим). Поведінка тварини в сприятливих і несприятливих для неї умовах. Активні та пасивні захисні реакції. Особливості поведінки різних видів домашніх тварин та декоративної і свійської птиці. Основні проблеми етології. Принципи спілкування з тваринами та птахами. Заходи безпеки при роботі з тваринами. Проблема безпритульних тварин.

*Практична частина.* Спостереження за поведінкою тварини чи птиці. Визначення фаз спокою та активності тварин залежно від їхніх біологічних особливостей. Дослідження типів реакції тварин на присутність і на контакт з людьми. Вивчення методів фіксації тварин.

*Екскурсії* на виставки різних видів тварин.

### 5. Будова організму. Цитологія та гістологія (78 год.)

*Теоретична частина.* Визначення поняття «життя». Ознаки біологічних систем. Клітина як елементарна біологічна система. Будова клітини організму тварини, її здатність до диференціації. Структурні компоненти клітини. Хімічний склад клітини. Принципи організації тканин. Епітеліальні тканини (визначення, загальна характеристика, класифікація, будова та функції). Визначення, функції та класифікація сполучних тканин. Рихла волокниста сполучна тканина. Щільна волокниста сполучна тканина. Сполучні тканини зі

спеціальними властивостями (ретикулярна, жирова). Скелетні тканини: хрящова тканина, кісткова тканина. Нервова тканина. Кров і лімфа.

*Практична частина.* Знайомство з будовою мікроскопа. Правила роботи з мікроскопом. Розгляд різних видів гістопрепаратів. Приготування нативних мазків крові й мазків-відбитків. Вивчення методик фарбування мазків.

*Екскурсія* до ветеринарної лабораторії.

## **6. Будова організму. Анатомія та фізіологія (87 год.)**

*Теоретична частина.* Відмінності будови організму тварин і птахів. Особливості будови скелета м'ясоїдних. Особливості будови скелета жуйних. Будова скелета гризунів. Будова скелета птахів. Складний та простий суглоб. Анатомія м'язової системи. Органи травлення (будова, функції, видові особливості). Морфологія та фізіологія органів дихання тварин і птахів. Сечовидільна система. Статева система. Серцево-судинна система. Органи кровотворення та імунного захисту. Ендокринна система. Нервова система. Рефлекси. Органи чуття. Шкіра і її похідні.

*Практична частина.* Дослідження систем травлення та дихання. Спостереження за природними і набутими рефлексами. Визначення частоти пульсу. Проведення збору та аналізу сечі. Мікроскопія шерсті, пуху та пір'я.

*Екскурсія* до музею анатомії або до зоологічного музею.

## **7. Організація науково-дослідницької роботи. Оформлення та подання науково-дослідницьких робіт на всеукраїнські конкурси (3 год.)**

*Теоретична частина.* Структура науково-дослідницької роботи. Визначення актуальності, завдань, мети роботи. Коректність дослідів, що проводяться. Необхідність відповідності назви, мети, завдань, дослідів і висновків. Правила написання анотації та тез. Правила подання бібліографічного списку.

## **8. Підсумок (3 год.)**

Написання рефератів. Підсумкова звітність по дослідницькій роботі. Участь у науково-практичній конференції.

### **Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

Назва розділу	Кількість годин		
	теоретич- них	практич- них	усього
1. Основи біоетики. Оптимальні умови утримання тварин. Мікроклімат	8	10	18
2. Збалансований розвиток сільського господарства	3	—	3
3. Годівля тварин	7	8	15
4. Норма і патологія	12	6	18
5. Захисні реакції організму. Імунітет	8	7	15
6. Поняття про запалення та загоєння	7	11	18
7. Клінічна діагностика. Візуальні та інструментальні методи дослідження	20	34	54
8. Основи фармакології	20	28	48
9. Фітотерапія у ветеринарній медицині	6	18	24
10. Підсумок	3	—	3
<b>Разом:</b>	<b>94</b>	<b>122</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **1. Основи біоетики. Оптимальні умови утримання тварин. Мікроклімат (18 год.)**

*Теоретична частина.* Тварини в суспільстві. Ставлення до тварин. Проблема володіння тваринами. Нормативна база: Всесвітня декларація благополуччя тварин, Європейська конвенція захисту тварин, Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження», правила утримання тварин у місті. Основні життєві процеси у тварин. Основні потреби тварин. Основні відчуття тварин. Проблеми біоетики в експериментах з тваринами. Визначення благополуччя тварин. Принципи етичного ставлення до тварин: антропоцентризм та біоцентризм. Філософія та проблеми ставлення до тварин. Релігія і проблеми ставлення до тварин.

Поняття про мікроклімат. Освітленість. Температурний режим. Вологість повітря та значення вентиляції. Зоогігієнічні норми утримання різних видів тварин і птахів.

*Практична частина.* Українські народні звичаї, традиції та ставлення до тварин (самостійна робота в бібліотеці). Розробка біоетичного кодексу поведінки для вихованців навчального закладу.

Проведення візуальної оцінки умов утримання тварин живого куточка. Дослідження впливу тривалості світлового дня на продуктивність курей. Підбір оптимальних умов утримання для різних видів тварин.

*Екскурсія* до зоологічного парку.

### **2. Збалансований розвиток. Збалансований розвиток сільського господарства (3 год.)**

*Теоретична частина.* Збалансований розвиток людства. Участь України у вирішенні проблем розвитку людства, проголошених Конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) та Всесвітнім самітом зі збалансованого розвитку (Йоганнесбург, 2002 р.). Стратегічні пріоритети збалансованого (сталого) розвитку країни. Концепція збалансованого розвитку агроєкосистеми в Україні на період до 2025 року. Основні напрями діяльності у сфері тваринництва в контексті Концепції збалансованого розвитку агроєкосистеми України.

### **3. Годівля тварин (15 год.)**

*Теоретична частина.* Поживні речовини. Склад раціонів. Вміст вітамінів і мікроелементів у різних видах кормів. Відмінності раціонів для різних вікових груп тварин. Фактори, що впливають на складання раціону.

*Практична частина.* Проведення візуальної оцінки якості кормів. Складання оптимального раціону з врахуванням пори року. Дослідження впливу вітамінізованого корму на стан шерстяного покриву в гризунів.

*Екскурсія* до тваринницького комплексу або до притулку для тварин.

### **4. Норма і патологія (18 год.)**

*Теоретична частина.* Розкриття понять «норма» і «патологія». Проблема «норми» та її варіантів. Нормальні фізіологічні показники свійських тварин і птахів. Первинні та вторинні патологічні процеси. Що таке «патогенез захворювання». Патоморфологічні зміни при різних запальних процесах.

*Практична частина.* Оцінка фізіологічних показників тварин. Спостереження за розвитком патологічного процесу. Перегляд фото- і відеоматеріалів різних патологічних процесів.

*Екскурсія до ветеринарної лікарні.*

### **5. Захисні реакції організму. Імунітет (15 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про реактивність організму. Гіпертермія. Біль. Імунобіологічні реакції. Види імунітету (вроджений-набутий, активний-пасивний тощо). Гіперреактивність організму. Явище регенерації.

*Практична частина.* Проведення алергічних проб і оцінка результатів. Робота з тваринами у веткабінеті.

*Екскурсія до ветлікарні.*

### **6. Поняття про запалення та загоєння (21 год.)**

*Теоретична частина.* Запалення та його причини. Загальна характеристика запального процесу. Стадії, форми та ознаки запалення. Значення запалення для організму. Типи загоєння ран і дефектів залежно від етіології та локалізації патологічного процесу.

*Практична частина.* Спостереження за перебігом запального процесу. Визначення стадії запалення. Перегляд фото- і відеоматеріалів про типи запалення. Приготування і мікроскопія мазків-відбитків.

*Екскурсія до притулку для тварин.*

### **7. Клінічна діагностика. Візуальні та інструментальні методи дослідження (54 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про діагностику. Види анамнезу. Візуальні методи оцінки стану тварини (огляд, пальпація). Термометрія. Аускультация. Перкусія. Рентгенологічне дослідження. УЗІ-діагностика. Електрокардіографія. Ендоскопічні методи. Основи лабораторної діагностики: методики проведення аналізів крові, сечі, фекалій, зіскрібків зі шкіри.

*Практична частина.* Збір анамнестичних даних. Проведення термометрії, аускультатії, перкусії. Проведення повного клінічного огляду. Ознайомлення з рентгенологічними знімками. Розбір показників ЕКГ. Засвоєння практичних навичок при проведенні зіскрібків. Приготування мазків периферичної крові. Робота з мікроскопом.

*Екскурсія до ветеринарної лабораторії, до ветлікарні (кабінети УЗІ, ЕКГ та рентгенодіагностики).*

### **8. Основи фармакології (48 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про фармакологію як науку. Форми ліків. Методи введення ліків в організм. Принципи дозування. Класифікація ліків. Розрізання гуманітарних і ветеринарних препаратів. Антибіотики. Проти-запальні препарати. Вітамінні препарати. Гормональні препарати. Інсектоакарициди. Імуномодулятори. Інші лікувальні препарати. Сумісність ліків.

*Практична частина.* Індивідуальний підбір ліків для тварини. Дозування препаратів. Виготовлення паперових пакетиків для порошоків. Приготування розчинів заданої концентрації. Введення ліків перорально. Застосування препаратів зовнішньо. Виконання підшкірних та внутрішньом'язових ін'єкцій. Участь у планових обробках тварин.

*Екскурсія до ветеринарної аптеки.*

### **9. Фітотерапія у ветеринарній медицині (24 год.)**

*Теоретична частина.* Лікарські властивості рослинності нашої місцевості. Розповсюджені лікарські рослини. Отруйні рослини. Лікарські рослини, занесені в Червону книгу. Методика приготування настоїв, відварів та настоек.

*Практична частина.* Розпізнавання лікарських рослин у природних умо-



вах. Збір гербарію. Заготівля і висушування лікарських рослин. Приготування настоїв та відварів.

*Екскурсія* до ботанічного саду або дендропарку.

### **10. Підсумок (3 годи.)**

Написання рефератів. Підсумкова звітність по дослідницькій роботі.

## **Вищий рівень, третій рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

Назва розділу	Кількість годин		
	теоретич- них	практич- них	усього
1. Основи термінології. Латинська мова у ветеринарній медицині	9	3	12
2. Класифікація хвороб. Антропозоозози	6	3	9
3. Терапія. Методи лікування	10	11	21
4. Профілактика захворювань	3	6	9
5. Заразні хвороби	28	32	60
6. Незаразні хвороби	25	44	69
7. Хвороби екзотичних тварин	7	8	15
8. Основи ветеринарно-санітарної експертизи продукції тваринництва	5	7	12
9. Ветеринарна документація	3	—	3
10. Підсумок	6	—	6
<b>Разом:</b>	<b>102</b>	<b>114</b>	<b>216</b>

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

### **1. Основи термінології. Латинська мова у ветеринарній медицині (12 год.)**

*Теоретична частина.* Утворення термінів і назв хвороб. Латинські назви різних груп біологічних організмів. Префікси a-, ana-, intra-, sub-; суфікси -isis, -osis.

*Практична частина.* Ознайомлення з міжнародною науковою термінологією. Складання термінів за допомогою словника.

### **2. Класифікація хвороб. Антропозоозози (9 год.)**

*Теоретична частина.* Міжнародна класифікація хвороб. Хвороби, спільні для тварин і людей. Правила особистої гігієни при утриманні тварин. Поняття «епізоотія», «панзоотія», «епідемія», «пандемія». Віруси грипу, шляхи передачі, розповсюдження. Сказ. Сибірка. Туберкульоз. Бруцельоз. Лептоспіроз. Ехінококоз. Трипаносомоз. Обов'язки власників тварин.

*Практична частина.* Перегляд відео- і фотоматеріалів про епізоотії та пандемії.

### **3. Терапія. Методи лікування (21 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про терапію. Традиційні методи лікування. Медикаментозна терапія. Дієтотерапія. Фізіотерапія. Нетрадиційні методи

лікування. Гомеопатія. Голковколювання. Водолікування. Урінотерапія. Домашня аптечка.

*Практична частина.* Вивчення та порівняння різних методик лікування. Робота у веткабінеті.

*Екскурсія* до ветеринарної лікарні.

#### **4. Профілактика захворювань (9 год.)**

*Теоретична частина.* Розкриття терміну «профілактика». Вакцинація. Поточні профілактичні обробки. Дезінфекція. Дезінвазія. Дератизація.

*Практична частина.* Складання плану профілактичних заходів. Участь у проведенні поточної дезінфекції.

*Екскурсія* до районного ветсанзагону.

#### **5. Заразні хвороби (60 год.)**

*Теоретична частина.* Інфекційні захворювання. Вірусні хвороби (м'ясоїдних, гризунів, однокопитних, жуйних, птахів). Принципи лікування вірусних хвороб. Бактеріальні хвороби (м'ясоїдних, гризунів, однокопитних, жуйних, птахів). Хламідіози. Інфекційні хвороби, спільні для багатьох видів тварин. Принципи лікування бактеріальних хвороб. Мікози (мікроспорія, трихофітія, парша, кандидози, аспергільоз).

Інвазійні захворювання. Гельмінтози (трематодози, цестодози, нематодози). Арахноентомози (макро- і мікрокліщі, комахи). Протозоозні захворювання.

*Практична частина.* Робота у веткабінеті. Проведення діагностичних досліджень на виявлення арахноентомозів. Проведення копрологічних досліджень при діагностиці гельмінтозів. Складання температурного графіка хворої тварини. Перегляд фото- і відеоматеріалів про збудники різних інфекцій та інвазій.

*Екскурсія* до ветеринарної лікарні, до ветеринарної бактеріологічної та вірусологічної лабораторії.

#### **6. Незаразні хвороби (69 год.)**

*Теоретична частина.* Особливості та класифікація незаразних хвороб.

Незаразні хвороби органів травлення; органів дихання; шкіри і зубів; кровоносної системи; нервової системи; органів сечовиділення. Патології обміну речовин. Хвороби органів чуття.

Хірургічні хвороби. Патології кісток і м'язів. Хвороби суглобів. Пухлини. Відкриті та закриті механічні ушкодження. Основи десмургії.

Акушерсько-гінекологічні хвороби. Статевий цикл. Фізіологічний та патологічний перебіг вагітності. Фізіологічні і патологічні пологи. Хвороби самок у післяпологовий період. Перша допомога та вигодовування новонароджених тварин.

Незаразні хвороби птахів.

*Практична частина.* Робота у веткабінеті. Допомога в лікуванні незаразних хвороб. Ведення терапевтичного щоденника. Ознайомлення з обладнанням операційної кімнати. Ознайомлення з видами хірургічного інструментарію. Проведення поверхневої обробки ран. Засвоєння основних прийомів накладання різних видів пов'язок.

*Екскурсія* до ветеринарної лікарні, до притулку тварин, на тваринницьку ферму.

#### **7. Хвороби екзотичних тварин (15 год.)**

*Теоретична частина.* Хвороби рептилій. Хвороби акваріумних риб. Хвороби дрібних декоративних гризунів. Хвороби декоративних птахів.

*Практична частина.* Робота у веткабінеті. Перегляд фото- і відеоматеріалів по темі.

*Екскурсія* до зоологічного парку.

### **8. Основи ветеринарно-санітарної експертизи продукції тваринництва (12 год.)**

*Теоретична частина.* Завдання ветеринарно-санітарної експертизи. Методи дослідження у ветсанекспертизі. Дослідження продукції тваринного походження. Дослідження продукції рослинного походження. Небезпека стихійних ринків с/г продукції для здоров'я людей.

*Практична частина.* Оцінка якості молока та молочних продуктів. Органолептична оцінка якості меду.

*Екскурсія* до лабораторії ринку.

### **9. Ветеринарна документація (3 год.)**

*Теоретична частина.* Обґрунтування необхідності ведення ветеринарної документації. Види журналів. Типові звіти.

### **10. Підсумок (6 год.)**

Захист рефератів та науково-дослідних проєктів.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- історію становлення ветеринарної медицини;
- основні ознаки біологічних систем;
- основи етології;
- основні потреби тварин;
- особливості будови організму тварини;
- основні показники нормального фізіологічного стану тварини;
- нормативну базу щодо утримання тварин;
- основні фактори, що впливають на складання раціону тварин;
- причини захворювання тварин;
- механізми розповсюдження захворювань;
- шляхи запобігання розповсюдженню інфекційних захворювань;
- правила особистої гігієни при роботі з тваринами;
- основні методи діагностики захворювань;
- методи введення ліків в організм;
- форми та класифікацію лікарських препаратів;
- основні шляхи профілактики захворювань;
- класифікацію хвороб тварин;
- методи лікування;
- основи ветеринарно-санітарної експертизи;
- основні лікарські рослини.

*Вихованці мають набути досвіду:*

- володіти основними прийомами фіксації тварин;
- працювати з лабораторним обладнанням;
- виготовляти мазки та мікропрепарати;
- проводити клінічний огляд тварин;
- ставити попередній діагноз;
- оцінювати ступінь шкідливості хвороби та необхідність направлення до ветеринарної лікарні;

- надавати першу допомогу тварині при хірургічних, акушерських і незаразних хворобах;
- проводити забір матеріалу для дослідження;
- створювати оптимальні умови для утримання тварин;
- проводити візуальну оцінку стану тварин;
- складати раціон для різної категорії тварин;
- проводити підбір ліків і розраховувати дозування препаратів;
- виконувати підшкірні та внутрішньом'язові ін'єкції;
- готувати розчини необхідної концентрації;
- проводити профілактичну обробку тварин;
- розробляти комплекс ветеринарно-санітарних заходів щодо запобігання забруднення навколишнього середовища;
- готувати і застосовувати фітотерапевтичні лікарські форми.

**Визначення сформованості компетентностей** вихованців гуртка після закінчення навчання здійснюється наступними **методами**:

I. Усний залік.

II. Написання та захист науково-дослідницьких робіт.

III. Виконання пробних робіт: розв'язання ситуаційних завдань, перевірка практичних навичок.

IV. Кваліфікаційний іспит.

## **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

### **Об'єкти натуральні:**

- колекція тварин навчальної тваринницької бази, куточка живої природи.

### **Обладнання спеціалізоване та інвентар:**

- стіл для огляду тварин;
- стіл операційний;
- стіл лабораторний;
- шафа медична;
- лампа люмінесцентна;
- халати медичні;
- печатки медичні гумові.

### **Вологі препарати:**

- розвиток зародка кроля;
- препарати органів (різні).

### **Колекції:**

- гербарій лікарських рослин;
- кормів для м'ясоїдних;
- біопрепаратів;
- хірургічного інструментарію.

### **Мікропрепарати:**

- тканини організму тварини;
- паразитичні комахи;
- паразитичні кліщі;
- мазки крові різних видів тварин та птахів;
- похідних шкіри.

**Скелети:**

- кроля;
- декоративного шура;
- куриці.

**Моделі:**

- будова клітини організму тварини;
- поділ тваринної клітини;
- будова яйця;
- будова ока ВРХ;
- будова мозку ссавця.

**Таблиці:**

- внутрішня будова кроля (куриці, собаки, корови і т.д.);
- хімічний склад кормів;
- поживність кормів;
- фармакологічна сумісність препаратів;
- дозування препаратів.

**Прилади та пристосування:**

- ваги торсійні;
- ваги дитячі;
- набір різновагів;
- мікроскоп з імерсійним об'єктивом МБР-1, МБР-3, МББ-1А, МБИ-3;
- мікроскоп електронний;
- термометр медичний;
- стерилізатор;
- шприци;
- скельця предметні;
- скельця покривні;
- чашки Петрі;
- пробірки скляні, пластикові;
- пробірки центрифужні;
- сито;
- спиртівка;
- стакани фарфорові;
- скальпель;
- ступка з товкачем;
- фільтри паперові;
- шпатель;
- пінцети анатомічні, хірургічні;
- штативи лабораторні;
- голкотримач (Мат'є або Гегара);
- затискачі гемостатичні.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. *Бикхардт К.* Клиническая ветеринарная патофизиология [Текст] / К. Бикхардт; Пер. с нем. В. Пулинец. – М.: Аквариум, 2005. – 400 с.
2. Вирощування ремонтного молодняка сільськогосподарських тварин [Текст]: навч. посіб. для студ. с.-г. вузів / І.І. Ібатуллін, А.І. Сринов, Л.М. Цищорський; За ред. Б.М. Гопки. – К.: Урожай, 1993. – 248 с.

3. Довідник основних термінів та визначень щодо виробництва продукції тваринного походження, переробки та комплексу заходів із забезпечення її якості: справочное издание / Н.В. Букалова, П.В. Микитюк, Т.М. Димань. – Біла Церква: [б. и.], 2005. – 151 с.
4. *Васильев Ю. Г.* Цитология, гистология, эмбриология: учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, В. В. Яглов. – СПб.: Лань, 2009. – 575 с.
5. *Зорина З.А.* Элементарное мышление животных: Учебное пособие / З.А. Зорина, И.И. Полетаева. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 320 с.
6. *Болезни птиц: учебное пособие / Б. Ф. Бессарабов [и др.].* – Изд. 2-е, стер. – СПб.: Лань, 2009. – 445 с.
7. *Ібатуллін І.І* Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін. – К.: Вища освіта, 2003. – 432 с.
8. *Храмцов В. В.* Основы ветеринарии: учебник / В. В. Храмцов, А. В. Коробов. – М.: КолосС, 2008. – 166 с.
9. *Корма и биологически активные кормовые добавки для животных: учебное пособие / Н. В. Мухина [и др.]; под общ. ред. Н. В. Мухиной.* – М.: КолосС, 2008. – 270 с.
10. *Кондрахин И.П.* Диагностика и терапия внутренних болезней животных [Текст]: научное издание / И.П. Кондрахин, В.И. Левченко. – М.: Аквариум, 2005. – 830 с.
11. *Гудин В. А.* Физиология и этология сельскохозяйственных птиц: учебник / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов; под ред. В. И. Максимова. – СПб.: Лань, 2010. – 332 с.
12. *Кочиш И.И.* Зоогигиена [Текст] / И.И. Кочиш, Н. С. Калужный, Л. Волчкова. – М.: Лань, 2008. – 464 с.
13. *Липницький С.С.* Фитотерапия в ветеринарной медицине [Текст] / С. С. Липницький. – Минск: Беларусь, 2006. – 286 с.
14. *Мазуренко В. П.* Зоогігієна з основами ветеринарії [Текст]: підручник для вищ. навч. закладів / В. П. Мазуренко, В. А. Бортнічук, І. І. Карташов та ін. – 3-є вид., перер. і доп. – К.: Вища школа, 1994. – 414 с.
15. *Мирошенкова В. И.* Учебник латинского языка для студентов-заочников филологических факультетов университетов и институтов иностранных языков / В.И. Мирошниченкова, Н.А. Федоров. – М.: Высшая школа, 1976. – 300 с.
16. *Новак В. П.* Цитология, гистология, эмбриология: підруч. для студ. аграр. вищ. закл. освіти / В. П. Новак, Ю. П. Бичков, М. Ю. Пилипенко; за заг. ред. В. П. Новака. – 2-е, змін. і доповн. – К.: Дакор, 2008. – 512 с.
17. *Бурик Ф.А.* Організація і функціонування фермерських господарств: Навч. посіб. / П.К. Бечко, А.Ф. Бурик, І.А. Бутило та ін.; За ред. В.О. Єшенка та А.Ф. Бурика; Уман. держ. аграр. акад. – К., 2002. – 397 с.
18. *Вертійчук А.І.* Основи тваринництва і ветеринарної медицини / А.І. Вертійчук, М.І. Маценко, І.Л. Плуженко та ін.; За ред. А.І. Вертійчука. – К.: Урожай, 2004. – 654 с.
19. *Битюков И.П.* Практикум по физиологии с/х животных/ И. П. Битюков, В.Ф. Лысов, Н. А. Сафонов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 256 с.
20. *Рудик С.К.* Анатомія свійських тварин [Текст] / С.К. Рудик, Б.В.Криштофорова, Ю.О.Павловський та ін. – К.: Аграр. наука, 2001. – 575 с.

21. Історія всесвітньої ветеринарної освіти / С.К. Рудик, К. Рудик. – К.: Нора-принт, 2002. – 198 с.

22. *Липницький С.С.* Справочник по болезням домашних и экзотических животных / С. С. Липницький, В. Ф. Литвинов, В. В. Шимко, А. И. Гантимуров; Под ред. С.С. Липницкого. – Минск: Урожай, 1996. – 447 с.

23. *Голиков А. Н.* Физиология с/х животных / А. Н. Голиков, Н. У. Базанова, З. К. Кожебеков и др.; Под ред. А. Н. Голикова. – 3-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.

24. *Хмельницький Г.О.* Ветеринарна фармакологія з рецептурою / Г.О. Хмельницький, В.І. Строкань. – К.: Урожай, 2001. – 336 с.

25. *Ярошенко Ф.О.* Сучасні світові тенденції розвитку птахівництва / Ф.О. Ярошенко. – К.: Новий друк, 2003. – 334 с.

## ДОДАТОК 1

### Орієнтовні питання для складання заліку (іспиту)

1. Значення ветеринарної медицини для збереження здоров'я людей.
2. Ветеринарія стародавніх часів.
3. Характеристика типів ВНД.
4. Перелік заходів безпеки при роботі з тваринами.
5. Обґрунтування необхідності контролю розмноження безпритульних м'ясоїдних.
6. Відмінності поведінки при активних та пасивних захисних реакціях собак (кішок).
7. Основні ознаки біологічної системи.
8. Будова клітини.
9. Характеристика епітеліальних тканин.
10. Основні відмінності рихлої та щільної сполучних тканин.
11. Функції ретикулярної тканини.
12. Будова нервової клітини.
13. Шлях (механізм) передачі нервового імпульсу.
14. Опишіть клітини крові.
15. Особливості будови скелета собаки.
16. Відмінності систем травлення жуйних і гризунів.
17. Особливості будови скелета птахів.
18. Газообмін при диханні.
19. Який шлях в організмі проходить їжа.
20. Механізм утворення та виведення сечі.
21. Функції селезінки.
22. Будова великого кола кровообігу.
23. Перелік та загальна характеристика похідних шкіри.
24. Основні функції шкіри.
25. Морфологічна характеристика складних суглобів.
26. Спільне та відмінне в будові ендокринних та екзокринних залоз.
27. Особливості будови матки кроля.
28. Роль тварин у житті людини.
29. Що власник повинен забезпечити тваринам, які йому належать.
30. Значення освітленості для різних видів тварин.

31. До яких негативних наслідків може призвести одночасне підвищення температури і вологості повітря.
32. Характеристика поживних речовин корму.
33. Значення вмісту вітаміну А (вітамінів групи В, вітаміну С) в кормі для здоров'я тварини.
34. Порівняння раціону лактуючої самки і неплемінного самця.
35. Чому поняття «норма» є відносним.
36. Первинні та вторинні патологічні процеси.
37. Розкриття поняття «патогенез захворювання».
38. Патоморфологічні зміни при запаленні кишечника.
39. Види реактивності організму.
40. Роль гіпертермії для захисту організму.
41. Характеристика видів імунітету.
42. Позитивні і негативні аспекти больової реакції.
43. Порівняльна характеристика регенерації різних видів тканин.
44. Характеристика стадій запалення.
45. Основні ознаки запалення.
46. Що таке діагностика.
47. Порядок збору анамнестичних даних.
48. Характеристика візуальних методів діагностики.
49. Значення аускультативної в клінічній діагностиці.
50. Основні інструментальні методи дослідження.
51. Основні лікарські форми препаратів.
52. Переваги та недоліки перорального (ін'єкційного) застосування препаратів.
53. Основні фармакологічні групи ліків.
54. Користь та шкідливість антибіотиків (вітамінів, гормональних препаратів).
55. Сумісні та антагоністичні препарати.
56. Правила заготівлі лікарських рослин.
57. Значення латинської мови для ветеринарної медицини.
58. У чому полягає небезпека антропозоонозних хвороб.
59. Перелік шляхів передачі заразних хвороб.
60. Розкриття понять «епізоотія», «панзоотія», «епідемія», «пандемія».
61. Що таке «медикаментозна терапія».
62. Значення дієтотерапії при лікуванні хвороб шлунково-кишкового тракту.
63. Порівняльна характеристика традиційних і нетрадиційних методів лікування.
64. Роль фізіотерапії в лікуванні хвороб дихальної системи.
65. Характеристика та застосування у ветеринарній медицині нетрадиційних методів лікування.
66. Відмінності гомеопатії та фітотерапії.
67. Користь вакцинопрофілактики.
68. Види дезінфекції.
69. Хімічні та біологічні засоби дезінфекції.
70. Заходи для охорони здоров'я тварин при проведенні дезінфекції (дезінвазії, дератизації).



71. Значення ветеринарно-санітарної експертизи для збереження здоров'я людей.

72. Характеристика основних методів дослідження продукції тваринництва (рослинництва).

**Для оцінки знань** за матеріалами розділів 5, 6, 7 третього року навчання рекомендовано розв'язання ситуаційних завдань.

Ситуаційні завдання бажано складати переважно на основі проведених практичних занять. Наприклад:

1. Ви помітили, що морська свинка, яка мешкає в живому куточку, хоч і проявляє цікавість до їжі, але пережовувати їжу їй важко. Перелік дій при огляді. Попередній діагноз. Яка потрібна додаткова діагностика? Яке лікування необхідно провести? (Огляд: оцінка вгодованості, контроль виділень, огляд ротової порожнини. Попередній діагноз – патологія росту зубів. Для уточнення діагнозу – проведення огляду ротової порожнини при застосуванні седативних засобів. Лікування: хірургічна корекція зубів).

2. У кроленяти віком 2 місяці – відмова від корму і пронос. Яку інформацію збираємо для анамнезу, на що звертаємо увагу при клінічному огляді, які проводимо додаткові дослідження? (Для анамнезу: чи були в кроленяти стресові ситуації (відсадку від матері, зміна власника, різка зміна раціону), який склад раціону, чи є ще захворілі кроленята, коли почалися розлади травлення, чи проводилися кроленяті профілактичні обробки? При клінічному огляді звертаємо увагу на вгодованість, характер випорожнень, стан шерстних покривів, колір видимих слизових оболонок, проводимо пальпацію черевної порожнини. Як додаткове – проведення копрологічного дослідження).

3. Кіт прийшов з вулиці і не спирається на передню лапу. Ваші дії. (Огляд ушкодженої кінцівки для виявлення місця хворобливості, оцінка цілісності зовнішніх шкірних покривів, оцінка цілісності кісток. При наявності зовнішніх ушкоджень – проведення обробки рани, при наявності внутрішніх ушкоджень – відправити kota на рентгенографію).

4. У декоративного щура, віком 6 тижнів, якого 2 дні назад придбали на пташиному ринку, з'явилися незначні червоно-бурі виділення з носа і очей. Попередній діагноз та ваші дії. (Червоно-бурі виділення – порфірин – секрет хардаріанової залози. Щура необхідно ізолювати від інших тварин для подальшого спостереження, так як активне виділення порфірину може бути на фоні стресу, може свідчити про простудне захворювання (що супроводжується характерною симптоматикою), також ми можемо підозрювати, що щур хворий на респіраторний мікоплазмоз, що потребує спеціальних засобів лікування та гігієни).

5. Ваша собака народжує цуценят. За якими ознаками ви визначите, що в процесі пологів потрібна допомога людини? (Нерезультативні потуги, темні, з неприємним запахом, або значні кров'яні виділення з піхви, явні ознаки болі в собаки, слабо виражені материнські інстинкти – собака не вилизує цуценят тощо).

**Перевірка практичних навичок** проводиться шляхом виконання спеціальних завдань: наприклад, скласти раціон для молодняка монгольських піщанок у зимовий період, підібрати оптимальні умови утримання для червоновухої

черепахи, зробити мазок периферійної крові кроля, визначити тип ектопаразита (в межах: блохи, воші, мікроскопічні кліщі), підібрати дозу препарату на задану вагу і вік тварини тощо.

## ДОДАТОК 2

### **Вихованці мають засвоїти такі терміни:**

Авітаміноз — захворювання людей і тварин, що розвиваються внаслідок тривалого недостатнього забезпечення одним або кількома вітамінами.

Аксон — нейрит, осьовий циліндр, відросток нервової клітини, по якому передаються вихідні нервові імпульси.

Алопеція — повне або осередкове випадання волосся в місцях звичайного росту.

Альтерація — зміни структури і функції клітин, тканин та органів під впливом ушкоджувальних дій (механічних, теплових, електричних, хімічних тощо).

Анамнез — відомості про умови життя хворого, що передували захворюванню, а також вся історія розвитку хвороби.

Анафілаксія — гостра і небезпечна форма розвитку алергічного процесу.

Анорексія — стійка відсутність апетиту.

Антисептика — спосіб хімічного і біологічного знезараження ран, предметів, дотичних із ними, операційного поля тощо.

Антропозооноз — заразна хвороба, спільна для тварини і людини.

Анурія — відсутність виділення сечі.

Ареактивність — відсутність реакції на подразник.

Асептика — сукупність заходів, направлених на запобігання попаданню мікробів у рану і що полягають у знезараженні всього, що стикається з раною і тимчасово або постійно вводиться в організм під час операції.

Атрофія — прижиттєве зменшення розмірів органа або тканини організму.

Аускультация — метод дослідження внутрішніх органів вислуховуванням звуків явищ.

Бактерія — велика група (тип) мікроскопічних, переважно одноклітинних організмів, що володіють клітинною стінкою, містять багато дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК), мають примітивне ядро.

Вірус — дрібний неклітинний паразит, що живе у середині клітини.

Гемоліз — процес руйнування еритроцитів.

Гемопоез — процес утворення та розвитку клітин крові.

Геморагія — вихід формених елементів крові з судин, крововилив.

Гіперемія — збільшення кровонаповнення тканини або органа.

Гіперплазія — збільшення числа структурних елементів тканин і органів.

Гіпертрофія — збільшення об'єму органа тіла або окремої його частини.

Гіпоксія — киснева недостатність, пониження вмісту кисню в тканинах.

Гомеостаз — стан рівноваги динамічного середовища, у якому відбуваються біологічні процеси.

Дегельмінтизація — комплекс заходів щодо оздоровлення тварин від гельмінтів.

Дезінвазія — знищення в навколишньому середовищі зародкових елементів гельмінтів.

Дезінфекція – методи і засоби знищення хвороботворних мікроорганізмів.

Дендрит – відросток нервової клітини, що гілкується, сприймає збуджуючі або гальмівні впливи інших нейронів або рецепторних клітин.

Дератизація – комплексні заходи для знищення гризунів (щурів, мишей, полівок тощо).

Ембріогенез – розвиток багатоклітинного організму тварини, що складається з різних органів і тканин, з відносно просто організованої зиготи або, у випадках безстатевого розмноження, з незаплідненого яйця.

Епідемія – вибухоподібне поширення інфекційної хвороби людини.

Епізоотія – широке вибухоподібне розповсюдження інфекційної хвороби.

Еструс – психофізіологічний стан самок ссавців, який передує спарюванню.

Етіологія – причина хвороби.

Етологія – наука, що вивчає поведінку тварин.

Інвазія – зараження людини, тварин і рослин паразитами тваринної природи.

Пальпація – метод обстеження, заснований на дотикальному відчутті руки, що виникає при русі і тиску пальців та долоні.

Пандемія – епідемія, що охоплює більшу частину населення країни.

Панзоотія – вища міра напруженості (інтенсивності) епізоотичного процесу, коли незвичайно широке поширення інфекційної хвороби супроводиться високою захворюваністю тварин на обширних територіях – з обхватом цілої країни, декількох країн, материків.

Патогенез – механізми виникнення і розвитку хвороби та окремих її проявів на різних рівнях організму – від молекулярних порушень до змін в органах і системах.

Патологія – комплексна наука, що вивчає закономірності виникнення, течії і результату захворювань та окремих патологічних процесів в організмі людини і тварин.

Перкусія – дослідження, яке полягає в постукуванні окремих ділянок тіла та аналізі звукових явищ, що виникають при цьому.

Проліферація – розростання тканини організму шляхом новоутворення і розмноження клітин, частіше сполучнотканинних.

Профілактика – комплекс попереджуючих заходів, направлений на запобігання виникнення хвороби.

Регенерація – відновлення організмом втрачених або пошкоджених органів і тканин.

Рефлекс – автоматична цілісна стереотипна реакція організму на певний подразник, на зміни зовнішнього середовища або внутрішнього стану, яка здійснюється при обов'язковій участі центральної нервової системи.

Стеноз – звуження фізіологічного отвору.

Тенезми – хворобливі помилкові позиви на дефекацію або сечовипускання.

Терапевтична доза – кількість препарату, яка спричиняє розвиток оптимального за силою лікувального ефекту у більшості хворих.

Терапія – лікування так званими консервативними методами.

Токсичність – здатність речовин шкідливо впливати на життєдіяльність організмів.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ ОХОРОНЦІ ПРИРОДИ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Проблема охорони природи стала однією з найважливіших природничо-наукових проблем сучасності, від ефективного розв'язання якої значною мірою залежить саме існування людства. Людський вплив на природне середовище з кожним роком стає все більш відчутним і в багатьох випадках його дія перевищує значення природних змін.

Рациональне використання природних ресурсів, доцільне з екологічної точки зору господарювання, вимагає конкретних знань. Без докорінного підвищення екологічної культури, насамперед молоді шкільного віку, неможливо сподіватися на позитивні зміни в навколишньому природному середовищі навіть при вкладанні значних матеріальних ресурсів. Саме тому особливій уваги у вирішенні проблем позашкільної освіти набувають питання екологічної освіти учнів.

Створення цієї навчальної програми обумовлено необхідністю формування в учнів цілісної картини світу, уявлення про самоорганізацію та саморозвиток природи, пояснення нерозривної взаємодії тваринного, рослинного світів і соціального середовища. Навчальна програма орієнтована на формування екологічної компетентності учнівської молоді, готовності до раціональної діяльності в природі, збереження існуючої природної рівноваги. Особливий акцент у змісті програми наголошено на оволодінні учнями навичок у практичній природоохоронній роботі.

Програма передбачає ознайомлення вихованців з рослинним і тваринним світом, метеорологічними явищами. Це дає змогу вихованцям орієнтуватися в природному середовищі, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та формувати екологічно доцільну поведінку в природі.

Програма побудована на основі загальнодидактичних принципів (науковості, систематичності, доступності, послідовності, зв'язку навчання з життям). У ній відображено і специфічні принципи (краєзнавчий, сезонності, народознавчий).

Навчальна програма «Юні охоронці природи» реалізується в гуртках еколого-натуралістичного спрямування та розрахована на учнів 6–8-х класів.

Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета програми – формування в учнів інтересу до поглибленого вивчення природи рідного краю, до науково-дослідної та експериментальної роботи, розуміння взаємозв'язку природних явищ, які закладають основу відповідального та дієвого ставлення до навколишнього природного середовища.

Завдання програми :

- сприяти систематичному вивченню питань охорони природи;
- надати знання з основ раціонального природокористування;
- сформувати практичні вміння та навички раціонального природокористування;
- розвивати здатність адекватно оцінювати стан навколишнього середовища та приймати правильні рішення щодо його поліпшення, передбачати

можливі наслідки своїх дій, не допускати негативного впливу на довкілля в усіх сферах діяльності;

- розвинути творчі здібності учнів, залучити їх до проведення самостійних досліджень;

- залучити вихованців до практичних природоохоронних дій.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1-й рік навчання – основний рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень;

2-й рік навчання – вищий рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

Навчальний матеріал програми викладається систематично і послідовно з поступовим ускладненням. У перший рік навчання передбачено теоретичне та практичне набуття учнями додаткових знань і певних навичок щодо ведення спостережень і досліджень. Кожний розділ передбачає обов'язковий зв'язок теоретичних занять з безпосереднім спілкуванням з природою (проведення екскурсій, фенологічних спостережень, практичних робіт).

Передбачається робота з розвитку вмінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки в природі, проведення елементарних дослідів; розвиток умінь і навичок догляду за рослинами та тваринами у куточку живої природи, у природі – проведення спостережень за об'єктами живої природи, які закладають основи відповідального та дієвого ставлення до навколишнього природного середовища.

Особливий акцент у змісті програми зроблено на здобування учнями знань про характерні особливості та значення певних груп рослин і тварин, про екологічні проблеми в регіоні, про рідкісні та зникаючі види рослин і тварин; про представників флори і фауни, фізико-географічні особливості та стан ресурсів рідного краю.

Робота гуртка планується таким чином, щоб теоретичний матеріал поєднувався з самостійною роботою над літературою, з написанням рефератів, з практичними завданнями (проведенням дослідів, фенологічними спостереженнями, збиранням лікарської сировини, роботою з природним матеріалом), а учень зміг реалізувати набуті знання у проведенні масових еколого-натуралістичних заходів. Під час проведення занять, екскурсій, походів слід приділяти особливу увагу дотриманню правил з техніки безпеки.

У програмі передбачається практична природоохоронна робота вихованців: догляд за зеленими насадженнями, прокладання екологічних стежок, очищення берегів річок від сміття, діяльність у складі «блакитних» і «зелених» патрулів, підгодовування птахів та допомога дорослим у підгодівлі тварин узимку, робота в лісництвах і мисливських господарствах, участь у всеукраїнських заходах «Мій рідний край, моя земля», «Вчимося заповідувати», «Птах року», «Первоцвіт» тощо, робота на навчально-дослідних земельних ділянках, а також виконання дослідів.

Програма другого року, вищого рівня навчання, побудована з урахуванням знань учнів з біології, географії, краєзнавства тощо. Провідною ідеєю програми є ознайомлення учнів з природними ресурсами України, з територіями та об'єктами природно-заповідного фонду України, виявлення пам'яток природи, їх опис та організація охорони. Це має привести учня до усвідомлення необхідності розбудови національної екологічної мережі та входження України до Європейської екомережі.

В основу програми покладено екскурсійно-практичний принцип. Тому

значна кількість годин відведена на практичні заняття, екскурсії, походи, метою яких є детальніше вивчення рослинного і тваринного світу Малої Батьківщини, прищеплення дбайливого ставлення до навколишнього середовища, виховання юннатів надійними помічниками та захисниками природи.

Під час навчання в гуртку юннати знайомляться з історією охорони природи в Україні, діяльністю Міністерства екології та природних ресурсів України, з роботою громадських екологічних об'єднань. У процесі проведення занять доцільно використовувати екологічні відеофільми з відеотеки «Екологія XXI століття», а також програми телебачення щодо проблем навколишнього середовища і шляхів їх вирішення.

Переважну частину практичних робіт присвячено моніторинговим дослідженням стану води, повітря, ґрунтів, вивченню біорізноманіття. Особливе значення в цьому процесі мають навчальні екологічні стежки, комплексні екологічні експедиції, під час яких можна збирати матеріал для підготовки наукових робіт Малої академії наук (МАН), виконувати завдання вчених, що рекомендовані учасникам Всеукраїнського дитячого екологічного конгресу «Живи, Земле!». Навчаючись у гуртку, школярі засвоюють певний обсяг знань, екологічну термінологію та правила поведінки в природі.

Участь у всеукраїнських масових заходах, а також екологічні ігри, вікторини, різноманітні конкурси, тематичні вечори тощо покликані допомогти неформальному спілкуванню керівника гуртка зі школярами.

Керівник гуртка залежно від інтересів юннатів та з урахуванням місцевих умов може скорочувати або розширювати матеріал кожного розділу, а також вводити нові теми. Результатом роботи гуртка має стати отримання учнями знань про природу рідного краю та набуття досвіду практичної природоохоронної роботи.

Форми навчання: практичні і теоретичні заняття, бесіди, екскурсії, науково-практичні конференції, дослідно-експериментальна робота в лабораторіях, куточку живої природи, на об'єктах захищеного ґрунту, на навчально-дослідних ділянках, в природі тощо.

Методи навчання: аудіальні, візуальні, методи евристичного навчання (самоощітки, взаємонавчання, метод проєктів, рецензій тощо).

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах та зборах юних друзів природи, виставках, змаганнях, захист навчального проєкту або формування портфоліо.

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (6 год.)

*Теоретична частина.* Охорона навколишнього середовища – потреба особистості і суспільства. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії, на навчально-дослідній земельній ділянці, під час проведення походів, екскурсій. Правила поведінки в природі.

*Практична частина.* Екскурсії до краєзнавчого музею, в теплицю, куточок живої природи, на навчально-дослідну земельну ділянку.

### 2. Історія охорони природи в Україні (21 год.)

*Теоретична частина.* Історія природоохоронного руху в Україні. Видатні діячі охорони природи в Україні. Державні органи охорони природи в Україні.

Роль Міністерства екології та природних ресурсів України у справі охорони природи. Громадські екологічні організації України: Українське товариство охорони природи, Українське товариство охорони птахів, Всеукраїнський благодійний фонд «Паросток», Всеукраїнська екологічна асоціація «Зелений світ», Національний екологічний центр, Всеукраїнська екологічна ліга та інші. Історія юннатівського руху. Дитячі громадські екологічні об'єднання. Юнацькі секції охорони природи. Дитячий екологічний парламент.

*Практична частина.* Збирання матеріалів про історію охорони природи рідного краю. Оформлення куточка або кімнати охорони природи. Участь у просвітницькій діяльності. Екскурсія до Управління екології та природних ресурсів. Трудові десанти з упорядкування території навколо навчальних закладів, закладання квітників, алей, парків, скверів тощо.

### **Основний рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	3	6
2.	Історія охорони природи в Україні	9	12	21
3.	Фізико-географічні особливості рідного краю	6	9	15
4.	Природні ресурси України. Рослинний світ та його охорона	30	30	60
5.	Лісові ресурси та їхня охорона	18	15	33
6.	Охорона земельних ресурсів і надр	9	12	21
7.	Охорона водних ресурсів	9	12	21
8.	Охорона атмосферного повітря	6	9	15
9.	Якість довкілля і стан здоров'я людей	9	12	21
10.	Підсумкове заняття	—	3	3
<b>Разом:</b>		<b>99</b>	<b>117</b>	<b>216</b>

#### **3. Фізико-географічні особливості рідного краю (15 год.)**

*Теоретична частина.* Зонально-ландшафтні особливості регіону. Погода і клімат. Метеорологічний майданчик. Програма GLOBE в Україні.

*Практична частина.* Спостереження за погодою. Дослідження за програмою GLOBE. Всеукраїнський конкурс на кращий метеомайданчик. Екскурсія на екологічну стежку. Фенологічні спостереження.

#### **4. Природні ресурси України. Рослинний світ та його охорона (60 год.)**

*Теоретична частина.* Флора України. Різноманіття рослинного світу. Роль рослин в природі і в житті людини. Закон України «Про рослинний світ»

(1999). Різноманіття рослинних угруповань: ліси, степи, луки, болота тощо. Водна та навколводна рослинність. Основні рослинні угруповання регіону. Сільськогосподарські рослини. Лікарські рослини, їх значення. Рослини радіопротекторної та антиоксидантної дії. Отруйні рослини, перша допомога при отруєннях. Адвентивні рослини. Охорона рослин. Рідкісні рослини та рослини, що зникають. Червона книга України: рослинний світ (2009). Зелена книга України.

*Практична частина.* Робота з гербаріями, визначниками. Підготовка списку рослинних угруповань рідного краю. Експедиції до ботанічного саду, краєзнавчого музею для ознайомлення з місцевими та екзотичними видами рослин. Трудові десанти по знищенню небезпечних рослин-вселенців. Експедиції до луків, у степ, поле, до водойм у різні пори року. Визначення видового складу рослин. Дослідження за програмою GLOBE. Робота на навчально-дослідній ділянці лікарських рослин та рослин радіопротекторної та антиоксидантної дії. Збирання насіння трав'янистих рослин. Виготовлення колекцій. Догляд за рослинами куточка живої природи. Участь у Всеукраїнському конкурсі «Вчимося заповідувати. IV етап».

### **5. Лісові ресурси та їх охорона (33 год.)**

*Теоретична частина.* Типи лісів України. Лісовий кодекс України (1994). Мешканці лісу. Раціональне використання лісів, захист від шкідників, хвороб, пожеж, своєчасне відновлення. Лісозахисні смуги. Парки, сквери, зелені насадження у місті. Найпоширеніші дерева і кущі місцевої флори. Рослини дендропарків, ботанічних садів. Аборигенні та інтродуковані рослини. Рослини-символи України.

*Практична частина.* Експедиції до лісу, парку, скверу. Визначення видового складу рослин. Експедиції до ботанічного саду, дендропарку, лісництва. Підготовка списку реліктових, ендемічних та екзотичних рослин. Збирання насіння дерев і кущів. Оформлення колекцій. Участь у місячнику лісу, у Всеукраїнській акції «Ліси для нащадків». Озеленення територій загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів, вулиць. Догляд за насадженнями.

### **6. Охорона земельних ресурсів і надр (21 год.)**

*Теоретична частина.* Корисні копалини України. Земельні ресурси і надра. Типи ґрунтів України, їх склад і властивості. Родючість ґрунту. Раціональне використання земельних ресурсів і надр. Осушення боліт, меліорація і рекультивация земель, ерозія ґрунтів, радіоекологічний стан ґрунтів. Засолення ґрунтів. Земельний кодекс України (2001). Кодекс України про надра (1994). Закон України «Про охорону земель» (2003). Закон України «Про пестициди і агрохімікати» (1995).

*Практична частина.* Визначення складу ґрунтів навчально-дослідної земельної ділянки. Моніторинг стану ґрунтів. Дослідження за програмою GLOBE. Визначення родючості ґрунту. Рослини-індикатори стану ґрунтів. Закріплення ярів і пісків деревами та чагарниками, догляд за ними. Підбір видів рослин для найоптимальнішого закріплення ґрунтів. Експедиції на підприємства, агрофірми, на поля з метою визначення антропогенного забруднення навколишнього природного середовища, ступеня еродованості ґрунтів тощо.

### **7. Охорона водних ресурсів (21 год.)**

*Теоретична частина.* Вода – основний елемент біосфери. Світові водні ресурси. Підземні води. Стан основних річок України. Малі річки України.



Основні джерела забруднення природних вод. Актуальність для України ресурсозберігаючого водокористування. Роль і значення Дніпра в житті народу України. Водогосподарська діяльність у басейні Дніпра та басейнах інших річок України. Проблеми екологічного стану підземних вод. Водний кодекс України (1995). Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» (2002). Водно-болотні угіддя міжнародного значення.

*Практична частина.* З'ясування причин забруднення місцевих водойм. Дослідження рослин та тварин-індикаторів стану водойм. Догляд за прибережними смугами малих річок. Упорядкування джерел, догляд за ними. Участь у Всеукраїнському конкурсі «До чистих джерел», Всеукраїнському проєкті-естафеті НЕНЦ «Малі річки – життя України». Моніторинг стану місцевих водойм.

## **8. Охорона атмосферного повітря (15 год.)**

*Теоретична частина.* Склад атмосферного повітря. Циркуляція повітря. Джерела забруднення повітря. Озонові дірки. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (1992). Повітряний кодекс України (1993). Захист повітря від забруднення: системи очищення повітря на виробництві, живі огорожі, лісосмуги, зони відчуження, узбіччя автошляхів. Віденська конвенція про охорону озонного шару (1985). Монреальський протокол про речовини, що руйнують озонний шар (1987).

*Практична частина.* Моніторинг стану повітря. Дослідження за програмою GLOBE. Дослідження впливу забруднення повітря на стан рослин у парках, скверах, біля автошляхів тощо. Визначення рослин-індикаторів чистоти повітря. Визначення найбільш стійких до забруднення видів рослин.

## **9. Якість довкілля і стан здоров'я людей (21 год.)**

*Теоретична частина.* Демографічні процеси в Україні. Урбанізація. Динаміка загальної захворюваності населення за умов сучасного забруднення навколишнього природного середовища. Рекреаційні ресурси і курортні зони України.

*Практична частина.* Дослідження якості питної води. Дослідження забруднення повітря. Збирання матеріалів про промислові та сільськогосподарські об'єкти, які забруднюють навколишнє середовище, з'ясування причин забруднення. Визначення вмісту пестицидів, радіонуклідів та інших шкідливих речовин у продуктах харчування. Екскурсія до водойми, на промислові підприємства для ознайомлення з роботою очисних споруд.

## **10. Підсумкове заняття (3 год.)**

*Практична частина.* Науково-практична конференція «Охорона природи в Україні. Погляд крізь роки».

# **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

## **1. Вступ (6 год.)**

*Теоретична частина.* Ознайомлення з планом роботи гуртка. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії, на навчально-дослідній земельній ділянці, під час проведення походів, екскурсій. Правила поведінки в природі. Екологічна етика.

*Практична частина.* Екскурсія до природничого або краєзнавчого музею, до місцевого відділення товариства охорони природи.

**Вищий рівень, другий рік навчання**  
**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	3	6
2.	Природні ресурси України. Тваринний світ та його охорона	30	30	60
3.	Біологічне і ландшафтне різноманіття	12	12	24
4.	Енергозбереження та пом'якшення змін клімату	15	12	27
5.	Нормативно-правова база охорони природи	12	6	18
6.	Заповідна справа в Україні	15	15	30
7.	Екологічна мережа	12	15	27
8.	Раціональне природокористування	12	9	21
9.	Підсумкове заняття	—	3	3
<b>Разом:</b>		<b>111</b>	<b>105</b>	<b>216</b>

**2. Природні ресурси України. Тваринний світ та його охорона (60 год.)**

*Теоретична частина.* Різноманіття тваринного світу України. Закон України «Про тваринний світ» (2001). Комахи та інші безхребетні. Риби. Наземні хребетні. Птахи. Корисні і шкідливі тварини. Промислові тварини. Охорона рідкісних тварин та видів тварин, що зникають. Червона книга України: тваринний світ (2009). Тварини в міфах і легендах.

*Практична частина.* Робота з колекціями, визначниками. Підготовка списку тварин рідного краю. Екскурсії до зоопарку, зоологічного та краєзнавчого музеїв для ознайомлення з місцевими і екзотичними видами. Догляд за тваринами в куточку живої природи. Заготівля кормів для підгодівлі диких ссавців і птахів узимку. Екскурсії до лісу, на луки, у степ, поле, до водойм у різні пори року. Визначення видового складу тварин. Всеукраїнський екологонатуралістичний похід «Біошит».

**3. Біологічне і ландшафтне різноманіття (24 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття біорізноманіття. Рівні біорізноманіття: генетичне і видове різноманіття, різноманіття екосистем. Цінність біорізноманіття. Агробіорізноманіття. Причини і наслідки скорочення біорізноманіття. Генетично модифіковані організми. Методи збереження біорізноманіття. Конвенція про охорону біологічного різноманіття (1992). Картахенський протокол про біобезпеку (2000). Ландшафтне різноманіття в Україні. Головні загрози ландшафтному різноманіттю. Екологічні кризи.

*Практична частина.* Екскурсії до ботанічного саду, дендропарку, зоопарку,

зоологічного та краєзнавчого музеїв з метою ознайомлення з видовим різноманіттям рослин і тварин. Експерсії на підприємства, агрофірми, на поля з метою знайомства з агробіорізноманіттям. Робота з гербаріями, колекціями, визначниками.

#### **4. Енергозбереження та пом'якшення змін клімату (27 год.)**

*Теоретична частина.* Сучасна енергетична криза та шляхи її подолання. Види ресурсів енергії. Непоновлювальні джерела енергії: торф, вугілля, нафта, природний газ. Атомна енергетика. Повновлювальні джерела енергії: сонячна енергія, енергія вітру, гідроенергія, енергія хвиль та припливів, біоенергетика, геотермальна енергія, муніципальні та промислові відходи, біогаз тощо. Культура енергоспоживання. Основні принципи енергозбереження. Закон України про енергозбереження (1994). Акція «Година Землі». Енергія і довкілля. Парниковий ефект. Рамкова конвенція ООН зі змін клімату (1992). Кіотський протокол (1997). Кислотні дощі. Смог. Теплове забруднення. Тверді побутові відходи. Вторинна переробка відходів. Закон України «Про відходи» (1998).

*Практична частина.* Енергетичний менеджмент у навчальному закладі. Виконання завдань Міжнародного конкурсу молодіжних проєктів з енерго-ефективності «Енергія і середовище». Участь у трудових десантах до Дня довкілля в Україні та Міжнародного дня Землі.

#### **5. Нормативно-правова база охорони природи (18 год.)**

*Теоретична частина.* Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991). Постанова Верховної Ради України «Основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» (1998). Закон України «Про Червону книгу України» (2002). Щорічна Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. Міжнародні конвенції про охорону довкілля: Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (1979), Орхуська конвенція (1998), Рамкова конвенція про захист і сталий розвиток Карпат (2003) тощо. Міжнародне співробітництво в галузі охорони довкілля. Двостороннє та багатостороннє співробітництво.

*Практична частина.* Підготовка та захист рефератів з правових основ природокористування. Конкурс екологічних та природоохоронних знаків.

#### **6. Заповідна справа в Україні (30 год.)**

*Теоретична частина.* Закон України «Про природно-заповідний фонд України» (1992). Стратегія розвитку природно-заповідного фонду України. Території та об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення: біосферні заповідники; природні заповідники; національні природні парки; заказники (ландшафтні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, загальногеологічні, палеонтологічні та карстово-спелеологічні); пам'ятки природи; штучно створені об'єкти (ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва). Території та об'єкти природно-заповідного фонду місцевого значення: регіональні ландшафтні парки; заказники; пам'ятки природи; штучно створені об'єкти; заповідні урочища.

*Практична частина.* Збір інформації про стан природно-заповідного фонду області, району. Проведення походів, екскурсій на території, що перебувають під охороною, вивчення їх флори та фауни. Участь у Всеукраїнському конкур-

сі «Вчимося заповідувати». Виявлення пам'яток природи, опис і організація їхньої охорони. Підготовка звітів, рефератів, самостійних наукових робіт.

### **7. Екологічна мережа (27 год.)**

*Теоретична частина.* Європейська екомережа та досвід формування національних екомереж у країнах Європи. Нормативно-правова база розбудови екомережі України. Закон України «Про екологічну мережу» (2004). Закон України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 рр.» (2000). Біогеографічне районування України. Флора, фауна як критерії виділення і перевірки території для екомережі. Шляхи впровадження екомережі України.

*Практична частина.* Проведення походів, екскурсій рідним краєм. Підготовка документів щодо надання обстеженим територіям статусу природоохоронних, включення їх до національної екомережі. Участь у Всеукраїнському конкурсі «Вчимося заповідувати».

### **8. Раціональне природокористування (21 год.)**

*Теоретична частина.* Стратегія сталого розвитку. Основні засади збалансованого розвитку суспільства. Ресурси і відходи. Сортування відходів. Біотехнологія як шлях до безвідходного виробництва. Охорона довкілля та економіка. Біологічні методи захисту рослин. Сучасна концепція моніторингу довкілля.

*Практична частина.* Розроблення та захист проєктів «Довкілля та економіка майбутнього». Підготовка рефератів, щоденників спостережень за станом довкілля. Екскурсія на виробництво з безвідходною технологією.

### **9. Підсумкове заняття (3 год.)**

*Практична частина.* Науково-практична конференція «Сталий розвиток – єдиний шлях розвитку країни».

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- закони України про охорону довкілля;
- рослинний і тваринний світ своєї місцевості;
- представників рослин і тварин рідного краю, що занесені до Червоних книг України та регіональних червоних списків;
- території та об'єкти природно-заповідного фонду України;
- природоохоронні території рідного краю;
- правила поведінки в природі;
- правила техніки безпеки під час проведення походів, екскурсій у природу.

*Вихованці мають вміти:*

- користуватися визначниками;
- проводити самостійні дослідження в природі;
- готувати документацію (подання) на заповідання територій;
- аналізувати показники якості навколишнього середовища та застерігатися від хвороб.

*Вихованці мають набути досвіду:*

- проведення моніторингових досліджень;

- аналізувати і порівнювати чинники, що досліджуються;
- визначення територій та об'єктів на заповідання;
- просвітницької діяльності з охорони довкілля;
- роботи з літературними джерелами, писати реферати, робити узагальнення.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до «Типових переліків навчально-наочних посібників та технічних засобів навчання для позашкільних навчальних закладів систем Міністерства освіти і науки України»:

- гербарії: «Культурні рослини України», «Дикорослі рослини».
- модель «Глобус Землі»;
- карти настінні: «Україна. Природні зони», «Україна. Рослинний світ», «Україна. Тваринний світ», «Україна. Ґрунти», «Україна. Природні води», «Україна. Екологічна ситуація», «Україна. Охорона природи», «Зоогеографічна карта світу» тощо;
- таблиці: «Охорона природних ресурсів», «Біосфера та її межі», «Основні форми рельєфу Землі», «Основні загальні типи ґрунтів земної кулі», «Основні групи рослин», «Птахи водно-болотних угідь», «Птахи саду», «Птахи хижі», «Природні зони», «Типи кліматів», «Техніка безпеки (протипожежна, на воді, з електроприладами та ін.)», «Плодово-ягідні культури», «Овочеві культури», «Олійні культури», «Отруйні та їстівні», «Культурні і дикорослі квіткові рослини», «Основні групи рослин»;
- портрети вчених-біологів;
- колекції: «Гірських порід і мінералів», «Ґрунт та його склад», «Порід деревини», «Дерев та кущів», «Корисних копалин», «Шкідників лісу», «Представників ряду комах», «Представників рослинного світу»;
- муляжі: «Гриби», «Плоди та коренеплоди»;
- прилади та пристосування: мікроскоп біологічний, лупа ручна, прилад для вимірювання прозорості води, термометр водяний, прилад для вимірювання рН, набір для визначення родючості ґрунтів, термометр-шуп тощо;
- експедиційне спорядження: сачок ентомологічний, сачок водяний, намет, рюкзак, бінокль, папка гербарна, сітка-прес гербарна тощо.

## ЛІТЕРАТУРА

### Перелік використаної літератури

1. *Білявський Г. О.* Основи екології. Підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков [3-тє вид.]. – К.: Либідь, 2006. – 408 с.
2. Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загально-освітній та вищій школі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (присв. 120-річчю від дня народження М. І. Вавілова) / за ред. М. В. Гриньової. – Полтава: Друкарська майстерня, 2008. – 404 с.
3. *Вербицький В. В.* Екологічне виховання дітей: практикум для педагога / В. В. Вербицький. – К.: АБЕРС, 2009. – 104 с.
4. *Вербицький В. В.* Довідник натураліста / В. В. Вербицький. – Кіровоград: КОД, 2009. – 290 с.
5. *Вербицький В. В.* Комплекс навчальних програм еколого-біологічного напря-

му для студентів вищ. навч. закл.: посіб. / В. В. Вербицький. – К.: АБЕРС, 2011. – 150 с.

6. Виховання дбайливого ставлення дітей до природи у світлі педагогічних ідей В. Сухомлинського: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 27 вер. 2008 р., Суми / уклад. Л. В. Тихенко, Л. М. Бондар, Н. В. Перепелиця, Н. Ю. Сидоренко. – Суми: Сумський обл. центр позашк. осв. та роб. з талан. молоддю, 2009. – 230 с.

7. *Дробноход М. І.* Концептуальні основи формування екологічного мислення та здібностей людини будувати гармонійні відносини з природою / М. І. Дробноход, Ф. В. Вольвач, С. Г. Іващенко. – К.: МАУП, 2000. – 76 с.

8. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року № 1264-ХІІ.

9. Книга вчителя біології, природознавства, основ здоров'я: довідниково-методичне видання / упор. О. В. Єресько, С. П. Яценко. – Х.: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2005. – 352 с.

10. «Концепція екологічної освіти України» від 20 грудня 2001 року, затверджене рішенням колегії Міністерства освіти і науки України № 13/6-19.

11. Проблеми екології та екологічної освіти: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 303 с.

12. *Пустовіт Г. П.* Екологічне виховання учнів 5-9 класів у позашкільних навчальних закладах: навч. метод. посіб. / Г. П. Пустовіт. – Кіровоград: ТОВ «Імекс ЛТД», 2003. – 146 с.

13. *Шевчук В. Я.* Макроекономічні проблеми сталого розвитку / В. Я. Шевчук. – К.: Геопринт, 2006. – 200 с.

14. *Шевчук Ю. В.* Конституційно-правові гарантії екологічних прав громадян в Україні / Ю. В. Шевчук. – К.: Геопринт, 2006. – 132 с.

15. Екологіческа етика от А до Я: пособие для школьников, их учителей и родителей / Е. В. Корейко, Т. В. Мишаткина, Л. С. Чумаков и др.; под. общ. ред. Т. В. Мишаткиной, С. Б. Мелькова. – Минск: МТЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 172 с.

### **Перелік літератури, рекомендованої для педагогів**

1. *Білявський Г. О.* Основи екології. Підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков [3-тє вид.]. – К.: Либідь, 2006. – 408 с.

2. *Борейко В. Е.* Краткий курс экологической этики / В. Е. Борейко. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 2004. – 72 с. – (Серия „Охрана дикой природы»; вып. 40).

3. Ботанічні сади та дендропарки: науково-довідникове видання / [ред. кол. Н. В. Заїменко (голова) та ін.]. – К.: Майстерня книги, 2009. – 296 с.

4. Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загально-освітній та вищій школі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (присв. 120-річчю від дня народження М. І. Вавілова) / за ред. М. В. Гриньової. – Полтава: Друкарська майстерня, 2008. – 404 с.

5. *Вербицький В. В.* Екологічне виховання дітей: практикум для педагога / В. В. Вербицький. – К.: АБЕРС, 2009. – 104 с.

6. *Вербицький В. В.* Довідник натураліста / В. В. Вербицький. – Кіровоград: КОД, 2009. – 290 с.

7. *Вербицький В. В.* Комплекс навчальних програм еколога-біологічного напрямку для студентів вищ. навч. закл.: посіб. / В. В. Вербицький. – К.: АБЕРС, 2011. – 150 с.

8. Виховання дбайливого ставлення дітей до природи у світлі педагогічних ідей В. Сухомлинського: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 27 вер. 2008 р.,

- Суми / уклад. Л. В. Тихенко, Л. М. Бондар, Н. В. Перепелиця, Н. Ю. Сидоренко. – Суми: Сумський обл. центр позашк. осв. та роб. з талан. молоддю, 2009. – 230 с.
9. Екологічне управління: підруч. / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, Г. О. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
10. Екологія: теоретичні основи і практикум: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А. Ф. Потіш, В. Г. Медвідь, О. Г. Гвоздецький, З. Я. Козак. 3-тє вид., стереотипне. – Львів: Магнолія плюс, 2006. – 324 с.
11. Екологія та природні багатства України. Загальноукраїнський проект. Випуск II / авт.-упоряд. В. В. Богов. – К.: Новий Світ, 2005. – 414 с.
12. *Звоницький Е. М.* Супутник юного натураліста та еколога: посіб. / Е. М. Звоницький, В. К. Овелян. – Харків: Наш городок, 2005. – 300 с.
13. Зелена книга України / під заг ред. Я. П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
14. Каталог раритетних рослин ботанічних садів і дендропарків України: довідк. посіб. / за ред. А. П. Лебеда. – К.: Академперіодика, 2011. – 184 с.
15. *Колісник О.* Природа допомагає допитливим: популярна енциклопедія природолюбів / О. Колісник. – Львів: Українські технології, 2005. – 244 с.
16. Книга вчителя біології, природознавства, основ здоров'я: довідниково-методичне видання / упор. О. В. Єресько, С. П. Яценко. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2005. – 352 с.
17. Культура здорового способу життя та екологічного виховання як складові змісту позашкільної освіти: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25-27 трав. 2010 р., Полтава. – Полтава: ТОВ „Фірма „Техсервіс“, 2010. – 470 с.
18. *Лебеда А. П.* Інвентаризація флори України (Лікарські рослини – носії каротиноїдів) / А. П. Лебеда. – К.: Академперіодика, 2009. – 128 с.
19. *Лебеда А. П.* Інвентаризація флори України (Лікарські рослини – носії фітоекдистероїдів) / А. П. Лебеда. – К.: Академперіодика, 2009. – 88 с.
20. Ліси для нащадків / Упр. освіти і науки Луган. обл. держ. адмін.; уклад. Кельціян Н. Ю. – Луганськ, 2005. – 67 с.
21. Передати нащадкам. Екологічне краєзнавство: науково-популярні розповіді / наук. ред. Г. А. Дем'яохін. – Полтава: Верстка, 2006. – 306 с.
22. *Пустовіт Г. П.* Екологічне виховання учнів 5-9 класів у позашкільних навчальних закладах: навч.-метод. посіб. / Г. П. Пустовіт. – Кіровоград: ТОВ «Імекс ЛТД», 2003. – 146 с.
23. *Сердюк В. В.* Екологічна стежина і навчає, і виховує / В. В. Сердюк, М.Т. Малініна. – Мелітополь, 2008. – 132 с. =
24. *Сухарев С. М.* Основи екології та охорони довкілля: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С. М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О. Ю. Сухарева. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
25. Формування національної екологічної мережі України / ред. М. С. Козловська; упор. Т. В. Тимочко, О. Б. Гуленко. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2005. – 44 с. – (Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія «Охорона навколишнього середовища»; вип. 12 (36)).
26. *Шабанов Д. А.* Екологія у шкільному курсі біології / Д. А. Шабанов, М.О. Кравченко. – Харків: Основа, 2005. – 144 с. – (Бібліотека журналу «Біологія»; вип. 12 (36)).
27. *Шевчук Ю. В.* Конституційно-правові гарантії екологічних прав громадян в Україні / Ю. В. Шевчук – К.: Геопринт, 2006. – 132 с.

28. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 900 с.

29. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 600 с.

30. Экологическая этика от А до Я: пособие для школьников, их учителей и родителей / Е. В. Корейко, Т. В. Мишаткина, Л. С. Чумаков и др.; под. общ. ред. Т.В. Мишаткиной, С. Б. Мелькова. – Минск: МТЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 172 с.

### **Перелік літератури, рекомендованої для вихованців**

1. *Білявський Г. О.* Основи екології. Підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков [3-тє вид.]. – К.: Либідь, 2006. – 408 с.

2. Ботанічні сади та дендропарки: науково-довідникове видання / [ред. кол. Н.В. Заїменко (голова) та ін.]. – К.: Майстерня книги, 2009. – 296 с.

3. *Вербицький В. В.* Довідник натураліста / В. В. Вербицький. – Кіровоград: КОД, 2009. – 290 с.

4. *Джигирей В. С.* Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. / В. С. Джигирей. – 5-тє вид., випр. і доп. – К.: Знання, 2007. – 422 с.

5. Екологічне управління: підруч. / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, Г. О. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.

6. Екологія: Я пізнаю світ: дит. енцикл. / авт.-упоряд. О. Є. Чижевський. – К.: Школа, 2005. – 414 с.

7. Енергозбереження та пом'якшення змін клімату. Посібник з пом'якшення змін клімату і раціонального використання енергії та ресурсів для учнів загальноосвітніх навчальних закладів. / А. В. Праховник, Є. М. Іншенов, В. І. Дешко, Г.Г. Стрелкова, Л. Ф. Фірсов, О. В. Мельникова. – К.: Телесик, 2008. – 120 с.

8. *Звоницький Е. М.* Супутник юного натураліста та еколога: посіб. / Е. М. Звоницький, В. К. Овелян. – Харків: Наш городок, 2005. – 300 с.

9. Каталог раритетних рослин ботанічних садів і дендропарків України: довідк. посіб. / за ред. А. П. Лебеди. – К.: Академперіодика, 2011. – 184 с.

10. *Колісник О.* Природа допомагає допитливим: популярна енциклопедія природоловів / О. Колісник. – Львів: Українські технології, 2005. – 244 с.

11. Передати нащадкам. Екологічне краєзнавство: науково-популярні розповіді / наук. ред. Г. А. Демьохін. – Полтава: Верстка, 2006. – 306 с.

12. *Сердюк В. В.* Екологічна стежина і навчаче, і виховує / В. В. Сердюк, М.Т. Малініна. – Мелітополь, 2008. – 132 с. =

13. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 900 с.

14. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 600 с.

15. *Шабанов Д. А.* Екологія у шкільному курсі біології / Д. А. Шабанов, М.О. Кравченко. – Харків: Основа, 2005. – 144 с. – (Бібліотека журналу «Біологія»; вип. 12 (36)).

16. *Шнайдер С. Л.* 500 видаючихся дерев'яв України / С. Л. Шнайдер, В.Е. Корейко, Н. Ф. Стеценко. – К.: Логос, 2011. – 203 с.

17. Экологическая этика от А до Я: пособие для школьников, их учителей и родителей / Е. В. Корейко, Т. В. Мишаткина, Л. С. Чумаков и др.; под. общ. ред. Т.В. Мишаткиной, С. Б. Мелькова. – Минск: МТЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 172 с.



## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ ЕКОЛОГІ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

На сьогодні одним з найбільш актуальних завдань освіти є формування екологічної компетенції молоді, що може бути досягнуто лише за умов безперервності екологічної освіти, міждисциплінарного підходу, активної взаємодії педагога і учня, творчого навчання з використанням набутого досвіду.

Необхідність екологізації всієї системи освіти визначається Законом України «Про Стратегію національної екологічної політики України на період до 2020 року», Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», іншими законами та нормативно-правовими актами держави (Державна національна програма «Освіта. Україна XXI століття», Національна доктрина розвитку освіти, закони України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту» тощо). Розвиток екологічної освіти в Україні визначається також міжнародними документами, що спрямовані на впровадження нової стратегії сталого розвитку.

Екологічна освіта є фундаментом, стрижнем освіти сталого (збалансованого) розвитку. Така освіта націлена на набуття знань і навичок, які сприяють формуванню сучасного екологічно свідомого суспільства, формуванню нових позицій, цінностей, світогляду людини, сприяють бажаному економічно життєздатному та екологічно збалансованому розвитку.

Екологічна освіта має бути самостійним елементом загальної системи освіти та виконувати інтегративну роль. Підготовка громадян з високим рівнем екологічних знань стає першочерговим завданням сучасної школи та позашкільних навчальних закладів, що є, зрештою, однією з передумов успішного переходу країни до сталого розвитку.

Діючі шкільні навчальні програми базуються, передусім, на загальнонаукових знаннях, але відомості, які вчать школярів приймати рішення у найближчому до них оточенні і діяти повсякдень, в них фактично відсутні.

Навчальний предмет «Основи екології» присутній у варіативній частині загальноосвітніх навчальних закладів як базовий компонент лише у профільних закладах. Тому викладання основ екологічних знань в системі позашкільного навчання є життєвою необхідністю.

Позашкільна екологічна діяльність забезпечує оволодіння учнями знаннями про довкілля, про проблеми і загрози у зв'язку з погіршенням якості навколишнього середовища; формування екологічного мислення та екологічної культури особистості; набуття досвіду розв'язання екологічних проблем, залучення до практичної природоохоронної діяльності; самореалізацію та життєствердження кожної дитини.

Навчальна програма «Юні екологи» реалізується в гуртках екологонатуралістичного спрямування та розрахована на учнів 9–11-х класів.

Програма побудована на основі авторських матеріалів та програми гуртка «Юні екологи» (Радченко, 2004). При складанні програми враховано зміни в природному та соціальному середовищі як в Україні, так і світі в цілому протягом останнього десятиріччя, використано новітні розробки вчених-екологів, педагогів та природоохоронців, зміни в законодавстві України. Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Мате-

матика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

**Мета програми** – формування екологічної культури дітей через залучення їх до вирішення актуальних проблем екології та виховання шанобливого ставлення до природи.

**Завдання програми:**

- навчити учнів бачити закономірності організації життя на Землі, в тому числі в зв'язку з антропогенним впливом на природні системи і біосферу загалом, усвідомлювати єдність людини і навколишнього природного середовища;
- ознайомити зі значенням сучасних природничих наук у розв'язанні існуючих проблем екології;
- поглибити знань з біології, географії, хімії, краєзнавства;
- забезпечити екологічне навчання і виховання, розвинути вміння передбачати критичні моменти в природних екосистемах, що виникають внаслідок антропогенного впливу;
- залучити до практичної природоохоронної роботи.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1-й рік навчання – основний рівень, 216 год. на рік, 6 год. на тиждень;

2-й рік навчання – вищий рівень, 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

Бажано, щоб перед навчанням за програмою «Юні екологи» учні вже мали досвід роботи в гуртках юних охоронців природи, юних зоологів, ботаніків тощо.

Програму побудовано за лінійним принципом, навчальний матеріал викладається систематично і послідовно з поступовим ускладненням.

У перший рік навчання керівник гуртка формує мотивацію до природоохоронної діяльності, знайомить юнатів з основним термінологічним апаратом екології, активізує прагнення особистості до здорового способу життя як основи збалансованої системи «Людина - довкілля».

На другий рік навчання керівник, використовуючи принцип «від простого до складного», більш детально знайомить учнів з природними ресурсами нашої планети, з основними екосистемами біосфери. Важливого значення набуває вміння окреслювати сучасні екологічні проблеми. Завдання керівника гуртка на цьому етапі – навчити вихованців знаходити шляхи вирішення різноманітних екологічних проблем і, насамперед, навчитись поводитись так, щоб не допустити їх виникнення.

Під час навчання в гуртку юних екологів вихованці знайомляться з роботою громадських екологічних об'єднань, вчать спілкуватися з однодумцями, відстоювати ідеї збереження довкілля. Учнів необхідно виховувати в дусі Орхуської конвенції та Законів України: кожен громадянин має право доступу до екологічної інформації.

Програмою передбачено проведення екологічних експедицій, походів, екскурсій. Вивчення рослинного і тваринного світу, моніторинг стану води, повітря, ґрунту є основними в роботі гуртка юних екологів.

Результати практичних робіт, зокрема спостережень, досліджень, юнати оформляють у вигляді наочних посібників, гербаріїв, колекцій, таблиць, рефератів тощо, які пізніше використовуватимуться на заняттях гуртка.

Матеріали експедицій, походів, екскурсій у вигляді стендів, альбомів, про-

ектів, звітів вихованці представляють на конференціях, зібраннях юних екологів, на Всеукраїнському дитячому екологічному конгресі «Живи, Земле!», що сприяє самореалізації дітей у суспільно корисній діяльності.

Як додатковий матеріал на заняттях можна використовувати відеофільми з відеотеки «Екологія XXI століття», а також телевізійні програми про навколишній світ.

У роботі гуртків юних екологів значне місце належить участі юннатів у всеукраїнських масових заходах: конкурсі школярів та учнівської молоді «Мій рідний край, моя земля», «Вчимося заповідувати», еколого-натуралістичному поході «Біошит», конкурсі «До чистих джерел» тощо.

Керівникові гуртка варто звернути увагу на профорієнтацію учнів, яка здійснюється під час зустрічей з вченими, фахівцями-екологами, під час екскурсій у відповідні установи.

Керівник гуртка залежно від інтересів юннатів з урахуванням місцевих умов може скорочувати або розширювати матеріал кожного розділу, а також вводити нові теми.

Форми навчання: лекції, семінарські та практичні заняття, екскурсії, науково-практичні конференції, дослідно-експериментальна робота в лабораторіях, на об'єктах закритого ґрунту, на навчально-дослідних ділянках, в природі тощо.

Методи навчання: аудіальні, візуальні, методи евристичного навчання (самоощіпки, взаємонавчання, метод проектів, рецензій тощо).

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь в конкурсах, конференціях, зльотах та зборах юних екологів, виставках, змаганнях, захист навчального проекту або формування портфоліо.

### **Основний рівень, перший рік навчання, НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Теоретичних	Практичних	Усього
1	Вступ	3	3	6
2	Охорона навколишнього природного середовища як потреба особистості та суспільства	21	21	42
3	Екологія як наука	9	9	18
4	Середовище та умови існування організмів. Аутекологія	27	30	57
5	Екологія популяцій (демекологія)	6	12	18
6	Екологія угруповань (синекологія)	15	15	30
7	Здоровий спосіб життя як основа збалансованої системи «Людина – довкілля»	12	15	27
8	Навчальна екологічна стежка	–	18	18
	<b>Разом</b>	<b>93</b>	<b>123</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ. (6 год.)

*Теоретична частина.* Визначення рівня екологічної свідомості гуртківців. Ознайомлення з планом роботи гуртка. Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії, на навчально-дослідній земельній ділянці, в теплиці тощо. Взаємозалежність людини і природи. Правила поведінки в природі.

*Практична частина.* Екскурсії по еколого-натуралістичному центру (станції юних натуралістів), до ботанічного саду, дендропарку, лісу, парку, на навчально-дослідну земельну ділянку, до краєзнавчого музею тощо.

### 2. Охорона навколишнього природного середовища як потреба особистості та суспільства (42 год.)

*Теоретична частина.* Стратегія національної екологічної політики України на період до 2020 року. Структура охорони природи в Україні. Робота Міністерства екології та природних ресурсів України. Червона книга України. Зелена книга України. Природно-заповідний фонд України. Заповідники, заказники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки та інші території та об'єкти природно-заповідного фонду. Стратегія сталого розвитку. Основні засади збалансованого розвитку суспільства. Освіта в інтересах сталого розвитку. Правові основи природокористування. Міжнародні конвенції про захист довкілля, участь у них України. Діяльність МСОП, ООН, ЮНЕСКО та інших міжнародних організацій задля охорони довкілля. Україна в структурі міжнародних екологічних програм. Діяльність громадських екологічних організацій в Україні. Дитячі громадські екологічні об'єднання. Робота Дитячого екологічного парламенту.

*Практична частина.* Збирання матеріалів про охорону природи рідного краю. Оформлення куточка або кімнати охорони природи. Екскурсії до екологічної інспекції, Товариства охорони природи, ознайомлення з їх роботою. Природоохоронна робота: заліснення ярів, балок, схилів. Проведення трудових десантів з упорядкування території навколо навчального закладу. Участь у Всеукраїнських конкурсах «Вчимося заповідувати», «Мій рідний край, моя земля».

### 3. Екологія як наука (18 год.)

*Теоретична частина.* Історія розвитку екології. Структура, предмет і завдання екології. Основні екологічні терміни. Методи екологічних досліджень.

*Практичне заняття.* Визначення та складання таблиць середовищ існування найбільш характерних для конкретної місцевості представників флори і фауни.

Екскурсії до лісу, до водойм різних типів, на луки, в поле з метою ознайомлення з умовами існування різних видів рослин і тварин.

### 4. Середовище та умови існування організмів. Аутоекологія (57 год.)

*Теоретична частина.* Середовище і абіотичні екологічні фактори.

Температура. Тепловий режим. Пойкілотермні та гоміотермні тварини. Розподіл рослин і тварин по земній кулі залежно від теплового режиму. Світло. Світловий режим. Екологічні групи рослин по відношенню до світла. Фотоперіодизм. Вода. Походження води. Властивості води. Кругообіг води у природі. Розподіл води на земній поверхні. Екологічні групи рослин і тварин стосовно водного режиму. Атмосфера. Склад повітря і його значення у житті організмів. Забруднення повітря. Ґрунт. Класифікація і структура ґрунтів.

Ґрунт як середовище існування живих організмів. Взаємозв'язок абіотичних факторів.

Біотичні фактори середовища. Антропогенні фактори. Екологічне лабораторне обладнання.

*Практична частина.* Збирання матеріалів про промислові та сільськогосподарські об'єкти, які забруднюють навколишнє середовище. Робота з гербарними зразками, визначниками, довідниками зі встановлення екологічних груп рослин. Робота з колекціями комах. Ознайомлення з особливостями морфології комах, що мешкають у різних середовищах. Моніторинг стану повітря; дослідження впливу забрудненого повітря на ріст рослин у парках, скверах, біля автошляхів, а також на ріст і розвиток сільськогосподарських культур навколо автомагістралей. Вплив фактору вищипування і фактору тривоги на розподіл, ріст і розмноження рослин і тварин. Експерсії на промислові підприємства, агрофірми, до водойм, на поля для визначення антропогенного забруднення навколишнього середовища, ступеня еродованості ґрунтів тощо. Участь у Всеукраїнському конкурсі «До чистих джерел».

#### **5. Екологія популяцій (демекологія) (18 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про популяцію. Структура і динаміка популяцій. Чисельність і щільність популяцій, народжуваність і смертність у популяціях. Популяція як саморегулююча система.

*Практична частина.* Визначення щільності популяцій основних видів рослин і тварин у шкільному саду, дендропарку тощо, складання списків видів рослин і тварин. Експерсії до водойм, на луки, в поле тощо для ознайомлення з основними характеристиками популяцій різних видів.

#### **6. Екологія угруповань (синекологія) (30 год.)**

*Теоретична частина.* Основні поняття синекології. Біоценоз, його структура і характеристика. Біотичні взаємозв'язки в біоценозах. Роль тварин у запиленні та розповсюдженні рослин. Фітоценоз. Біогеоценоз. Трофічні ланцюги. Екологічна ніша.

*Практична частина.* Спостереження за діяльністю комах – запилювачів рослин. Визначення їх на основі колекційних матеріалів та визначників. Ознайомлення з веденням польового щоденника. Робота з гербарієм. Вивчення пристосувань рослин до розповсюдження їх тваринами. Побудова схем трофічних зв'язків у біоценозах. Експерсії до лісу, парків, скверів, на водойми, луки тощо для ознайомлення з різними біоценозами.

#### **7. Здоровий спосіб життя як основа збалансованої системи «Людина – довкілля» (27 год.)**

*Теоретична частина.* Людина – частина природи. Стан здоров'я людини в сучасному суспільстві. Хвороби ХХІ століття і фактори, що їх зумовлюють. Оздоровчі системи П. Іванова, Г. Стеценка тощо. Гармонізація відносин людини з природою. Рослини-радіопротектори і антиоксиданти – помічники в поліпшенні самопочуття людини.

*Практична частина.* Робота на ділянці лікарських рослин та рослин радіопротекторної дії. Виготовлення гербарію рослин-радіопротекторів. Експерсії до науково-дослідних медичних закладів, реабілітаційних і діагностичних центрів для ознайомлення з досягненнями сучасної медицини.

#### **8. Навчальна екологічна стежка (18 год.)**

*Практична частина.* Прокладання маршруту стежки. Обладнання зупи-

нок. Дослідження рослинного і тваринного світу екологічної стежки. Участь у Всеукраїнському еколого-натуралістичному поході «Біоцит». Фенологічні спостереження. Ведення польового щоденника. Складання календаря природи. Розроблення екологічних проектів. Проведення екскурсій по екологічній стежці. Трудові десанти до Дня довкілля, Міжнародного дня Землі, Дня охорони навколишнього природного середовища, інших природоохоронних дат екологічного календаря.

### Вищий рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ	3	—	3
2	Природні ресурси	24	24	48
3	Екосистемологія. Основні екосистеми біосфери	42	48	90
4	Сучасні екологічні проблеми та шляхи їх вирішення	18	21	39
5	Екологія та економіка	12	12	24
6	Екологічна освіта в природних умовах	—	12	12
<b>Разом</b>		<b>93</b>	<b>123</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступ (3 год.)

*Теоретична частина.* Ознайомлення з планом роботи гуртка. Техніка безпеки під час проведення екскурсій та лабораторних занять. Правила дорожнього руху. Правила поведінки у міському транспорті. Екскурсія на навчально-дослідну земельну ділянку станції юних натуралістів, еколого-натуралістичного центру тощо.

#### 2. Природні ресурси (48 год.)

*Теоретична частина.* Природні ресурси та їх класифікація. Водні ресурси Землі, їх господарське використання (сільськогосподарське, промислове, побутове водопостачання). Екологічна пластичність водних організмів. Адаптивні особливості водних рослин і тварин. Ресурси суходолу. Біологічні ресурси (сільськогосподарська сировина, ресурси рослинного і тваринного світу). Лісові ресурси. Ґрунт. Надра та мінерально-сировинні ресурси.

Розподіл сировинних та енергетичних ресурсів. Раціональне використання природних ресурсів. Людські ресурси. Народжуваність, смертність, приріст населення. Сучасний стан природних ресурсів і природного середовища України.

*Практична частина.* Складання карт природних ресурсів рідного краю. Підготовка рефератів, самостійних наукових робіт. Участь у конкурсах «До чистих джерел», «Вчимось заповідувати». Екскурсії до краєзнавчого музею, до водойм різних типів, до лісу, в поле тощо.

### **3. Екосистемологія. Основні екосистеми біосфери ( 90 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття про біорізноманіття. Види біорізноманіття (генетичне, видове, ценотичне, ландшафтне, зональне). Біосфера – середовище життя на Землі. Вчення В. І. Вернадського про біосферу. Основні екосистеми біосфери. Водні екосистеми. Екосистеми Світового океану. Екосистеми континентальних стоячих водойм. Екосистеми водотоків. Річки, озера, інші водні екосистеми України та їх біота. Лісові екосистеми. Хвойні, мішані, листяні, тропічні ліси. Лісові екосистеми України, їх характеристика. Екосистеми трав'янистих ландшафтів. Степ. Пасовища. Агроценози. Степи України. Екосистеми заповідних та інших територій, що перебувають під охороною. Заповідні об'єкти, їх критерії та характеристика (заповідники, національні природні парки, заказники, пам'ятки природи та інші категорії територій, що охороняються). Червона книга живої природи. Міжнародна Червона книга. Генофонд дикої природи та його охорона. Поняття про сукцесії. Природні та антропогенні сукцесійні ряди. Адвентивні види та небезпека їхнього вторгнення. Екологічні кризи, їх причини та наслідки.

*Практична частина.* Визначення представників домінуючих видів у різних екосистемах, складання видових списків. Складання схеми трофічних зв'язків в екосистемах, що досліджуються. Обстеження прибережних смуг водних екосистем. Природоохоронна робота з упорядкування джерел, струмків, малих річок тощо. Участь у Всеукраїнському конкурсі «До чистих джерел». Робота на природно-заповідних територіях. Участь у Всеукраїнському конкурсі «Вчимося заповідувати». Експерсії до лісів різних типів, на луки, пасовища, у степ, поле, шкільний сад, до водойм. Визначення ділянок з адвентивними видами рослин своєї місцевості.

### **4. Сучасні екологічні проблеми та шляхи їх вирішення (39 год.)**

*Теоретична частина.* Основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки - національний план дій з охорони довкілля. Закон України «Про Стратегію національної екологічної політики України на період до 2020 року». Поняття збалансованого розвитку суспільства. Вичерпання природних ресурсів. Руйнування природних ландшафтів, біоценозів. Забруднення навколишнього середовища. Генетично-модифіковані організми. Відходи виробництва та побутові відходи. Техногенні катастрофи. Україна після Чорнобильської аварії. Першочергові заходи для поліпшення стану довкілля. Стратегія вирішення екологічних проблем: сортування та утилізація відходів, комплексна переробка сировини, розробка та впровадження екологічно безпечних технологій. Міжнародне співробітництво у розв'язанні проблем навколишнього середовища. Розбудова екологічної мережі України.

*Практична частина.* Дослідження якості питної води. Дослідження забруднення повітря в зонах великих автомагістралей. Вивчення умов зберігання та норм внесення мінеральних добрив у місцевих господарствах.

Теорія і практика презентації результатів екологічних досліджень. Складання екологічних проектів з поліпшення стану довкілля. Обстеження територій, важливих для існування видів, що перебувають під охороною та включення їх до системи екологічної мережі. Проведення трудових екологічних десантів.

### **5. Екологія та економіка (24 год.)**

*Теоретична частина.* Ресурси і відходи. Технологічне переоснащення ви-

робництва. Біотехнологія як шлях до безвідходного виробництва. Сучасна енергетична криза та шляхи її подолання. Атомна енергетика: за і проти. Альтернативні джерела енергії. Біологічні методи захисту рослин. Сучасна концепція моніторингу довкілля.

*Практична частина.* Розроблення та захист проєктів «Екологія та економіка майбутнього». Підготовка рефератів, щоденників спостережень за станом довкілля. Виконання завдань Національного туру міжнародного конкурсу молодіжних проєктів з енергоефективності «Енергія і середовище».

Проведення конкурсу «Друге життя непотрібних речей». Екскурсія на виробництво з безвідходною технологією.

#### **6. Екологічна освіта в природних умовах (12 год.)**

*Практична частина.* Екологічне польове обладнання і туристичне спорядження. Проведення походів, екскурсій по рідному краю з метою ознайомлення з біологічним та ландшафтним різноманіттям. Виконання науково-дослідних робіт за завданнями вчених. Моделювання екологічних наслідків негативної поведінки людини в природі. Складання звітів про дослідження, оформлення щоденників спостережень, альбомів, постерів тощо.

Захист науково-дослідних робіт на конференціях та Всеукраїнському дитячому екологічному конгресі «Живи, Земле!».

### **ПРОГНОЗОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ**

*Вихованці мають знати:*

- основні екологічні терміни і поняття;
- головні природні ресурси України;
- стан навколишнього природного середовища та сучасні екологічні проблеми в Україні;
- біорізноманіття рослинного і тваринного світу України та її основні екосистеми;
- представників рослин і тварин рідного краю, що занесені до Червоної книги України та регіональних Червоних списків;
- види рослин радіопротекторної дії та рослин-антиоксидантів;
- основні державні законодавчі акти з охорони навколишнього природного середовища;
- правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії та в польових умовах;
- основи здорового способу життя та вплив факторів навколишнього середовища на здоров'я людини.

*Вихованці мають вміти:*

- прогнозувати наслідки впливу людини на біорізноманіття;
- складати схеми трофічних зв'язків в екосистемах;
- користуватись польовим обладнанням і туристичним спорядженням;
- проводити самостійні дослідження в природі;
- розробляти екологічні проєкти;
- брати участь у дискусії.

*Вихованці мають набути досвіду:*

- раціонального природокористування;



- прокладання маршрутів екологічних стежок;
- проведення моніторингових досліджень в природі;
- визначення територій та об'єктів на заповідання;
- просвітницької діяльності з охорони довкілля;
- роботи з літературними джерелами та готувати звіти, доповіді, реферати.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до «Типових переліків навчально-наочних посібників та технічних засобів навчання для позашкільних навчальних закладів систем Міністерства освіти і науки України»:

- гербарій «Культурні рослини України»;
- модель «Глобус Землі»;
- прилади та пристосування: мікроскоп біологічний, лупа ручна, прилад для вимірювання прозорості води, термометр водяний, прилад для вимірювання рН, набір для визначення родючості ґрунтів, термометр-шуп тощо;
- експедиційне спорядження : сачок ентомологічний, сачок водяний, намет, рюкзак, спальний мішок, каремат, бінокль, папка гербарна, сітка-прес гербарна тощо;
- карти настінні: «Україна. Природні зони», «Україна. Рослинний світ», «Україна. Тваринний світ», «Україна. Ґрунти», «Україна. Природні води», «Україна. Екологічна ситуація», «Україна. Охорона природи» тощо;
- таблиці: «Основні форми рельєфу Землі», «Основні загальні типи ґрунтів земної кулі», «Основні групи рослин», «Птахи водно-болотних угідь», «Птахи саду», «Птахи хижі» тощо.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Білявський Г. О.* Основи екології. Підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков [3-тє вид.]. – К.: Либідь, 2006. – 408 с.
2. Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (присв. 120-річчю від дня народження М. І. Вавілова) / за ред. М. В. Гриньової. – Полтава: Друкарська майстерня, 2008. – 404 с.
3. *Борейко В. Е.* Краткий курс экологической этики / Борейко В. Е. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 2004. – 72 с. – (Охрана дикой природы; вып. 40).
4. *Борейко В. Е.* Словарь по гуманитраной экологии / В. Е. Борейко, Н. В. Морохин. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 2001. – 96 с. – (Природоохранная пропаганда; вып. 17).
5. *Вербицький В. В.* Екологічне виховання дітей: практикум для педагога / В. В. Вербицький. – К.: АБЕРС, 2009. – 104 с.
6. *Вербицький В. В.* Довідник натураліста / В. В. Вербицький. – Кіровоград: КОД, 2009. – 290 с.

7. *Вербицький В. В.* Комплекс навчальних програм еколого-біологічного напрямку для студентів вищих навчальних закладів. Посібник / В. В. Вербицький. – К.: АБЕРС, 2011. – 150 с.

8. *Вернадский В. И.* Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – М.: Наука, 1989. – 261 с.

9. Виховання дбайливого ставлення дітей до природи у світлі педагогічних ідей В. Сухомлинського : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 27 вер. 2008 р., Суми / уклад. Л. В. Тихенко, Л. М. Бондар, Н. В. Перепелиця, Н. Ю. Сидоренко. – Суми: Сумський обласний центр позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю, 2009. – 230 с.

10. *Дерій С. І.* Основи екології / С. І. Дерій, В. О. Ілюха. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2000. – 200 с.

11. Екологічне управління. Підручник / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, Г. О. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.

12. *Кучерявий В. П.* Екологія / В. П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2000. – 500 с.

13. Правові засади впровадження в Україні Конвенції про біорізноманіття / Н. Р. Малишева, В. І. Олещенко, С. В. Кузнецова та ін. – К.: Хімджест, 2003. – 176 с.

14. *Романенко В. Д.* Основы гидроэкологии. Учебник для студентов ВУЗов / В. Д. Романенко. – К.: Генеза, 2004. – 664 с.

15. *Романенко О. В.* Основы екології. Навчальний посібник / О. В. Романенко, О. В. Костильов. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 150 с.

16. Санаєв В. Г. Економіка і організація охорони навколишнього середовища. Підручник / В. Г. Санаєв, В. Я. Шевчук. – К.: Вища школа, 1995. – 272 с.

#### для педагогів

1. *Білявський Г. О.* Основи екології. Підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков [3-тє вид.]. – К.: Либідь, 2006. – 408 с.

2. *Борейко В. Е.* Словарь по гуманитарной экологии / В. Е. Борейко, Н. В. Морехин. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 2001. – 96 с. – (Природоохранная пропаганда; вып. 17).

3. *Борейко В. Е.* Краткий курс экологической этики / В. Е. Борейко. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 2004. – 72 с. – (Охрана дикой природы; вып. 40).

4. *Вербицький В. В.* Екологічне виховання дітей: практикум для педагога / В. В. Вербицький. – К.: АБЕРС, 2009. – 104 с.

5. Виховання дбайливого ставлення дітей до природи у світлі педагогічних ідей В. Сухомлинського : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 27 вер. 2008 р., Суми / уклад. Л. В. Тихенко, Л. М. Бондар, Н. В. Перепелиця, Н. Ю. Сидоренко. – Суми: Сумський обласний центр позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю, 2009. – 230 с.

6. *Джигирей В. С.* Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник / В. С. Джигирей. – [5-те вид., випр. і доп.]. – К.: Знання, 2007. – 422 с.

7. Зелена книга України / [ред. Я. П. Дідух]. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
8. Книга вчителя біології, природознавства, основ здоров'я: довідниково-методичне видання / [упор. О. В. Єресько, С. П. Яценко]. – Харків: Торсінг Плюс, 2005. – 352 с.
9. Культура здорового способу життя та екологічного виховання як складові змісту позашкільної освіти: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25-27 травня 2010 р., Полтава. – Полтава: ТОВ „Фірма „Техсервіс», 2010. – 470 с.
10. Матеріали та документи 5-ї Всеєвропейської конференції Міністрів охорони навколишнього середовища „Довкілля для Європи», 21-25 травня 2003 р., Київ. – К.: Бліц-Принт, 2004. – 543 с.
11. Основи екології: навчальні матеріали на допомогу студентам, вчителям екології, любителям природи / За ред. В. М. Черняка. – Тернопіль: Лестон, 1998. – 116 с.
12. Проблеми екології та екологічної освіти: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 303 с.
13. *Протопопова В. В.* Небезпечні бур'яни. Біологічні забруднювачі довкілля м. Києва / В. В. Протопопова, М. В. Шевера. – Київ, ТОВ “Поліграф-Експрес”, 2010. – 48 с.
14. *Пуустовіт Г. П.* Екологічне виховання учнів 5-9 класів у позашкільних навчальних закладах. Навчально-методичний посібник / Г. П. Пуустовіт. – Кіровоград: ТОВ «Імекс ЛТД», 2003. – 146 с.
15. *Радченко О. Г.* Екологічні кризи – минуле і майбутнє / О. Г. Радченко // Паросток. – 2013. – № 1. – С. 9-12.
16. *Сердюк В. В.* Екологічна стежина і навчає і виховує / В. В. Сердюк, М. Т. Малініна. – Мелітополь: 2008. – 132 с.
17. Червона книга України. Рослинний світ / [ред. Я. П. Дідух]. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 900с.
18. Червона книга України. Тваринний світ / [ред. І. А. Акімов]. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 600 с.
19. *Шевчук В. Я.* Макроекономічні проблеми сталого розвитку / В. Я. Шевчук. – К.: Геопринт, 2006. – 200 с.
20. *Шевчук Ю. В.* Конституційно-правові гарантії екологічних прав громадян в Україні / Ю. В. Шевчук. – К.: Геопринт, 2006. – 132 с.
21. Экологическая этика от А до Я : пособие для школьников, их учителей и родителей / Е. В. Корейко, Т. В. Мишаткина, Л. С. Чумаков и др.; под. общ. ред. Т. В. Мишаткиной, С. Б. Мелькова. – Минск: МТЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 172 с.

#### для вихованців

1. *Анісімова С. В.* Екологія. Навчальний посібник для учнів загальноосвітніх шкіл / С. В. Анісімова, О. В. Рибалова, О. В. Поддашкін. – К.: Грамота, 2001. – 135 с.
2. *Білявський Г. О.* Основи екології. Підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков [3-тє вид.]. – К.: Либідь, 2006. – 408 с.

3. *Борейко В. Е.* Краткий курс экологической этики / В. Е. Корейко. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 2004. – 72 с. – (Охрана дикой природы; вып. 40).
4. *Вербицкий В. В.* Довідник натураліста / В. В. Вербицкий. – Кіровоград: КОД, 2009. – 290 с.
5. *Екологія. Я пізнаю світ. Дитяча енциклопедія* / Автор-упорядник О. Є. Чижевський. – К.: Школа, 2005. – 414 с.
6. *Звоницький Е. М.* Супутник юного натураліста та еколога : посіб. / Е. М. Звоницький, В. К. Овелян. – Х. : Наш городок, 2005. – 300 с.
7. *Зелена книга України* / [ред. Я. П. Дідух]. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
8. *Колісник О.* Природа допомагає допитливим : популярна енциклопедія природолобів / О. Колісник. – Львів: Українські технології, 2005. – 244 с.
9. *Куйбіда В. В.* Екологія і географічні назви / В. В. Куйбіда. – Фастів: Поліфаст, 2002. – 176 с.
10. *Передати нащадкам. Екологічне краєзнавство: науково-популярні розповіді* / Наук. ред. Г. А. Демьохін. – Полтава: Верстка, 2006. – 306 с.
11. *Царик Л. П.* Екологія: підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів: профільний рівень / Л. П. Царик, П. Л. Царик, І. М. Вітенко. – К.: Генеза, 2010. – 240 с.
12. *Царик Л. П.* Екологія: підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту, академічний рівень / Л. П. Царик, П. Л. Царик, І. М. Вітенко. – К.: Генеза, 2011. – 96 с.
13. *Червона книга України. Рослинний світ* / [ред. Я. П. Дідух]. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 900с.
14. *Червона книга України. Тваринний світ* / [ред. І. А. Акімов]. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 600 с.
15. *Шабанов Д. А.* Екологія у шкільному курсі біології / Д. А. Шабанов, М. О. Кравченко. – Харків: Основа, 2005. – 144 с. – (Бібліотека журналу «Біологія»; вип. 12 (36)).
16. *Шнайдер С. Л.* 500 выдающихся деревьев Украины / С. Л. Шнайдер, В. Е. Корейко, Н. Ф. Стеценко. – К.: Логос, 2011. – 203 с. – (Охрана дикой природы).
17. *Экологическая этика от А до Я: пособие для школьников, их учителей и родителей* / Е. В. Корейко, Т. В. Мишаткина, Л. С. Чумаков и др.; под общ. ред. Т. В. Мишаткиной, С. Б. Мелькова. – Минск: МТЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 172 с.

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ГІДРОБІОЛОГІЇ»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Гідробіологія (грец. «hydro» – вода, «bios» – життя, «logos» – наука) – наука, що вивчає водяні організми і біологічні процеси у водоймах, їх забруднення і способи очищення. Гідробіологія є комплексною, біологічною наукою. Предметом вивчення сучасної гідробіології є біологічні процеси у водних екосистемах та необхідні для їх розуміння особливості функцій гідробіонтів (ріст, живлення, обмін речовин).

Масштаби використання людиною водяних ресурсів швидко збільшуються, що призводить до нестачі чистої води. В ріки і озера надходять промислові і комунальні стічні води. Бактеріальне забруднення і отруйні хімічні речовини призводять до відмирання водойм.

Тому необхідно підвищувати екологічну культуру юнатів, слід виховувати в учнів переконання про необхідність охорони водних ресурсів, про шляхи їх раціонального використання. Дуже важливо організовувати гуртки гідробіологічного профілю в загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладах. Різноманітний світ гідробіонтів вивчається в школі недостатньо, проте вони є одними з найбільш вдалих об'єктів для біоіндикації забруднень водного середовища.

Навчальна програма з позашкільної освіти «Основи гідробіології» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 8–11-их класів.

Мета програми – створення умов для творчого, інтелектуального, духовного розвитку вихованців у процесі засвоєння базових знань з гідробіології.

Програма передбачає вирішення таких завдань:

- ознайомлення вихованців із біологічними особливостями водяних організмів та їхньою поведінкою;
- поглиблення і надання додаткових знань з зоології, ботаніки, географії, екології;
- формування практичних вмінь і навичок проведення експериментально-дослідних робіт;
- забезпечення потреб особистості у творчій самореалізації;
- підготовка підлітків до активної громадської та професійної діяльності;
- створення умов для організації змістового дозвілля відповідно до інтересів, здібностей і обдаровань учнів;
- виховання почуття любові до рідної України, поваги до національних цінностей українського народу;
- залучення до активної роботи по охороні водного середовища.

Навчальна програма передбачає:

1-й рік навчання – початковий рівень – 144 год. на рік, 4 год. на тиждень;

2-й рік навчання – основний рівень – 216 год. на рік, 6 год. на тиждень.

Значна частина навчального часу приділена практичним заняттям загального та індивідуального характеру, проведенню наукових досліджень, експедицій, виготовленню наочного матеріалу, обладнання куточка живої природи.

Практичні роботи, пов'язані з доглядом за мешканцями куточка живої природи, проводяться систематично, незалежно від вивчення тієї чи іншої теми.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах, виставках, змаганнях, захист дослідницького проекту або формування портфоліо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

### Початковий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		усього	теоретичних	практичних
1.	Вступ	2	2	—
2.	Гідробіологія, її розділи, об'єкти і методи дослідження	14	10	4
3.	Вода як середовище життя	30	20	10
4.	Мікроорганізми	12	6	6
5.	Рослинність місцевих водойм	12	6	6
6.	Фауна прісних водойм	26	14	12
7.	Біологічна характеристика водойм	40	28	12
8.	Особливості утримання в акваріумах місцевої іхтіофауни	8	4	4
	<b>Разом:</b>	<b>144</b>	<b>90</b>	<b>58</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступ (2 год.)

*Теоретична частина.* Предмет і завдання гідробіології. Історія розвитку гідробіологічної науки. Внесок вітчизняних вчених у розвиток гідробіології. Роботи Т.В. Левчука та С.М. Вериги В.І. Вернадський, його вчення про біосферу. Гідросфера як один із компонентів біосфери. Гідробіологія на сучасному етапі. Література з гідробіології, зоології, екології.

Мета і завдання гуртка. Форми і методи роботи. Організаційні питання.

## **2. Гідробіологія, її розділи, об'єкти і методи (14 год.)**

*Теоретична частина.* Гідробіологія – наука, що вивчає водяні організми і біологічні процеси, які відбуваються у водоймах.

Водойма як замкнута екосистема. Розділи гідробіології, основні проблеми та методи гідробіологічних досліджень. Суміжні науки: гідрологія, гідрохімія, географія, екологія, ботаніка, зоологія, мікробіологія тощо.

Напрями досліджень сучасної гідробіології: популяційний і біоценотичний, продукційно-енергетичний, санітарний, екологічної фізіології та біохімії гідробіонтів, токсикологічний, радіоекологічний, моніторинговий.

Практичне значення гідробіологічних досліджень: рибницького господарського освоєння водойм; відтворення запасів промислових гідробіонтів; організація ставкового рибництва; охорона водного транспорту та гідротехнічних споруд; водопостачання; медицина та ветеринарія.

Роль гідробіології у вивченні екологічних аспектів раціонального використання гідросфери.

*Екскурсії* на риборозвідну або водоочисну станцію, в науково-дослідний інститут.

## **3. Вода як середовище життя (30 год.)**

*Теоретична частина.* Загальні поняття про біосферу. Водні ресурси планети. Біомаса світового океану. Кругообіг речовин у природі. Вода, її фізичні та хімічні властивості. Гідробіонти.

Розподіл організмів у водоймі, поняття про біотип, біоценоз. Умови життя у водному середовищі: світло, температура, солоність, наявність кисню і їжі. Розподіл водних організмів у зв'язку з умовами освітлення. Особливості будови органа зору у водних організмів. Роль температури в житті водних організмів. Солоність як фактор, що визначає поширення гідробіонтів. Адаптація гідробіонтів до змін солоності. Осморегуляція та критична солоність. Газовий режим водойм. Особливості дихання гідробіонтів у воді. Розчинені гази та їхній вплив на гідробіонтів.

Споживачі і користувачі прісної води. Водойми – джерела господарчого та питного водопостачання. Проблема чистої води. Дослідження питної води на токсичність, біотести. Тести на бактеріях, водоростях, дафніях, рибах. ЛК50.

Типи забруднення водойм: хімічне, фізичне, теплове, біологічне. Ступінь забруднення водойм. Класи якості вод. Процес самоочищення водойм, його механізм. Організми-індикатори забруднення.

Нормування забруднювачів водного середовища. Поняття ГДК. Система рибницького господарських та гігієнічних ГДК. Способи та методи визначення якості та очищення стічних вод.

*Практична частина.* Вивчення фізичних і хімічних властивостей води.

Спостереження за забарвленням, рухами та способом дихання різних водних тварин.

З'ясування здатності беззубки до фільтрації води.

Оцінка токсичного забруднення за зміною довжини коренів салату посівного *Latuca sativa L.*

Біотести на цибулі *Allium cepa L.* з використанням дафній *Daphnia magna* та гідр *Hydra attenuata*.

Біотехнологічне очищення стічних вод від фенолів із використанням активного намулу.

*Дослідницька робота.* Вплив факторів навколишнього середовища на інтенсивність розвитку гідробіонтів.

*Експедиція* на очисні споруди підприємств або міста.

*Експедиція* до прісних водойм з метою вивчення ступеня їх забруднення.

#### **4. Мікроорганізми (12 год.)**

*Теоретична частина.* Мікроорганізми та їхнє значення. Мікрофлора води. Мікроорганізми, які можуть зустрічатися в прісних водоймах, морях, мінеральних джерелах, дощовій і сніговій воді.

Мікробіологічна оцінка води. Охорона водних ресурсів. Очистка вод як один із заходів охорони навколишнього середовища.

*Практична частина.* Розгляд мікропрепаратів під мікроскопом.

Бактеріологічний аналіз води.

Кількісний підрахунок мікроорганізмів у воді.

Поглинання речовин і утворення травних вакуоль у найпростіших.

*Експедиція* до науково-дослідної установи.

#### **5. Рослинність місцевих водойм (12 год.)**

*Теоретична частина.* Рослинний світ води, систематика і біологія рослин. Прибережні (напівводянні), плаваючі і підводні (занурені) види. Їх систематика і біологія, господарське значення.

Водяні рослини, які занесені до Червоної книги України. Охорона водяної рослинності.

Вплив світла, температури, умов живлення на швидкість розмноження водних рослин.

*Практична частина.* Вивчення видового складу водних рослин за допомогою визначника.

Вивчення та визначення мікроскопічних водоростей за допомогою мікроскопа. Оцінювання ступеня чистоти води у водоймі за видовим складом мікроскопічних водоростей.

Розмноження черешками елодеї, кабомби, уруті, пагонами водокрасу і валіснерії.

Вивчення явища симбіозу та паразитизму у водних мешканців.

*Експедиція* до природної прісної водойми для вивчення видового різноманіття водних рослин.

*Експедиція* на тему «Прийняття рослин до життя у водній екосистемі».

#### **6. Фауна прісних водойм (26 год.)**

*Теоретична частина.* Тварини місцевих водойм: найпростіші, губки, кишковопорожнинні, черви-паразити водних тварин, п'явки, молюски, ракоподібні, водяні жуки та їхні личинки, водяні клопи, личинки бабок, двокрилий, риби, земноводні, плазуни, водяні птахи, водяні ссавці.

Систематика, загальна характеристика, біологічні особливості місцевих видів водних тварин, їхнє господарське значення.

Значення безхребетних тварин у загальному біологічному комплексі водойм. Причини замору риби. Біологічна продуктивність прісних водойм.

Водяні тварини, які занесені до Червоної книги України. Охорона водних тварин.

*Практична частина.* Вивчення водних тварин за допомогою визначника. Виготовлення вологих препаратів.

Вивчення явища симбіозу та паразитизму у водних мешканців.



Вивчення явища регенерації у гідри.

Дослідження руху і живлення водяних кліщів.

Вивчення будови дихальної трубки у личинок плавунця.

*Дослідницька робота.* Вивчення умовних рефлексів у риб.

*Експерсія* до водойм з метою вивчення видового складу водяних тварин та процесів їхньої життєдіяльності.

#### **7. Біологічна характеристика водойм (40 год.)**

*Теоретична частина.* Водні ресурси України: підземні і ґрунтові води, річки, озера і лимани, канали, водосховища, Чорне і Азовське моря.

Класифікація континентальних водойм. Кормова база водойм.

Річки, будова річкової долини. Класифікація рік за площею водозбору. Великі, середні і малі ріки. Умови життя гідробіонтів у річках. Населення річок.

Канали, їхнє значення для перекидання води. Гідробіонти у каналах.

Озера. Класифікація озер за походженням та характером водного живлення. Оліготрофне озеро. Евтрофне озеро. Населення озер.

Болота та їхні типи. Екологічне значення боліт. Населення боліт.

Водосховища – штучні водойми. Найбільші водосховища України. Особливості гідрологічного режиму водосховищ. Населення водосховищ.

Біоценози різних підводних предметів – свай, коряг, затонулих стволів дерев, а також піску. Характеристика планктону, нектону і бентосу в місцях забруднення. Гумусові речовини природних водойм, їхнє значення.

Природне та антропогенне евтрофування водойм. Підвищення кислотності водойм. Біологічне самоочищення водойм.

Охорона водойм. Водний кодекс України.

*Практична частина.* Взяття проби бентосу. Вивчення добових і сезонних змін планктону.

*Експерсія* до прибережних смуг природної прісної водойми з метою визначення стану її забрудненості.

#### **8. Особливості утримання в акваріумі місцевої іхтіофауни (12 год.)**

*Теоретична частина.* Видовий склад місцевих риб (карась, верхівка, минь, окунь, краснопірка, в'юн). Акліматизація риб в акваріумі. Класифікація риб за характером живлення: риби-хижаки, всеїдні, рослиноїдні.

Підбір риб, умови утримання в акваріумі. Систематика, загальна характеристика, біологічні особливості.

*Практична частина.* Виготовлення та ремонт акваріумів. Підготовка ґрунту для акваріума. Виготовлення сачків та фільтрів.

Вплив різних температур на особливості поведінки риб місцевих водойм.

Поведінка в'юна перед зміною погоди.

Створення екосистеми місцевої водойми в акваріумі.

*Дослідницька робота.* Вплив освітлення на розмноження риб, ріст і розвиток мальків.

Зміна забарвлення залежно від умов середовища. Утримання карася на світлому і темному ґрунті.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- напрями гідробіології;
- методи гідробіологічних досліджень;

- біологічну характеристику водойм;
- представників флори і фауни місцевих водойм.

*Вихованці мають вміти:*

- користуватись лабораторним обладнанням;
- проводити спостереження в природі;
- визначати види водяних рослин і тварин;
- створювати екосистеми місцевої водойми в акваріумі.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

### **Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		усього	теоретичних	практичних
1.	Вступ	2	2	—
2.	Проблеми гідробіології і методи морських гідробіологічних досліджень	20	18	2
3.	Умови життя в морі	56	56	—
4.	Морська флора і фауна	50	40	10
5.	Практичне значення морських рослин і тварин	52	40	12
6.	Чорне та Азовське моря	36	22	14
	<b>Разом:</b>	<b>216</b>	<b>178</b>	<b>38</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступ (2 год.)**

*Теоретична частина.* Предмет і завдання морської гідробіології. Історія вивчення морів України. Внесок вітчизняних вчених у розвиток морської гідробіології. Гідробіологія на сучасному етапі. Морська радіоекологія – нова галузь науки. Напрями досліджень сучасної морської гідробіології: вивчення морфології і динаміки екосистем шельфу; вивчення екологічного метаболізму у водних екосистемах; морська санітарна гідробіологія; морська екологічна паразитологія; екологічна біоенергетика. Література з гідробіології, зоології, екології.

#### **2. Проблеми гідробіології і методи морських гідробіологічних досліджень (20 год.)**

*Теоретична частина.* Основні проблеми сучасної морської гідробіології: проблема зоопланктону і первинної білкової продукції; біорізноманіття екосистем Світового океану; комплексні дослідження структури і функціонуван-

ня морських екосистем і їхніх компонентів; розроблення методів нормування антропогенного навантаження на гідроекосистеми, прогнозування їхнього стану під впливом комплексу екологічних чинників; нестача прісної води. Айсберги як джерело прісної води. Опріснення морської води. Створення замкнених систем водопостачання промислових підприємств. Використання мінеральних речовин океану. Акліматизація і реакліматизація морських об'єктів (риби, краби). Охорона і використання багатств Світового океану.

Історія дослідження морів і океанів. Прилади і методи морських досліджень. Сучасні дослідницькі судна.

*Екскурсія в лабораторії науково-дослідного інституту.*

### **3. Умови життя в морі (56 год.)**

*Теоретична частина.* Солоність води. Гази і кисневий режим. Гідростатичний тиск та його вплив на вертикальний розподіл і біологічні властивості гідробіонтів. Температура води. Розподіл світла. Колір, прозорість морської води. Рух води, види течій. Харчові ланцюги. Морські екосистеми. Кругообіг поживних речовин в екосистемах. Продуктивність відкритого моря. Продуценти і консументи. Вчення про біосферу В.І. Вернадського. Синтез та розпад органічної речовини у гідросфері.

Забруднення морів: побутові стоки, побутове сміття, промислові стоки, забруднення нафтою.

Проблема забруднення вод Світового океану. Нафта і нафтопродукти – найпоширеніші забруднюючі речовини в Світовому океані. Нафтоокиснювальні мікроорганізми і процеси самоочищення Світового океану від нафтового забруднення. Інші забруднюючі речовини: пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини, канцерогенні речовини, важкі метали. Дампінг – скидання відходів у моря і океани з метою їх поховання. Токсична дія забруднювачів на гідробіонти.

Охорона вод Світового океану. Конвенція ООН 1982 р. з морського права («Хартія морів»). 200-мильні економічні зони. Використання континентального шельфу.

Антропогенні катастрофи на акваторіях.

### **4. Морська флора і фауна (50 год.)**

*Теоретична частина.* Морські рослини, їх систематика, біологічні особливості.

Морські тварини. Найпростіші, кишковопорожнинні, морські черви, молюски, членистоногі, голкошкірі, погонофори, хордові (круглороті, риби, плазуни, птахи, ссавці).

Види морських рослин і тварин, які занесені до Червоної книги. Заходи щодо їхньої охорони.

Міжнародна конвенція по регулюванню вилову китів. Заборона полювання на дельфінів, білих ведмедів.

*Практична частина.* Вивчення і замальовки зовнішнього вигляду морських рослин і тварин.

Визначення виду тварин за допомогою спеціальної літератури.

Перегляд науково-популярних фільмів.

*Екскурсії в зоомузей, зоопарк.*

### **5. Практичне значення морських рослин і тварин (52 год.)**

*Теоретична частина.* Біологічна продуктивність морських водойм.

Промислові морські організми – тюлені, калани, моржі. Повне знищення морської корови.

Китобійна справа. Історія розвитку китобійного промислу. Китобійні судна. Види китів, які занесені до Червоної книги.

Риболовецька справа. Основні види промислових риб. Розвідка косяків риб. Знаряддя лову. Систематика, загальна характеристика, біологічні особливості промислових риб.

Вилон морських безхребетних. Їстівні молюски: двостулкові, черевоні і головоногі. Штучне розведення їстівних молюсків. Вилон перлів.

Їстівні ракоподібні, голкошкірі, медузи, морські черви. Використання губок, коралів. Перспективи використання планктону.

Їстівні морські рослини. Технічна сировина, яку видобувають із рослин (альгін, агар, йод, медичні препарати).

Шкідливі морські організми. Опосередкована шкода, яку спричиняють морські організми. Явища обростання у морі: обростання суден і технічних споруд.

*Практична частина.* Вивчення зовнішнього вигляду тварин і рослин.

Визначення виду тварин і рослин за допомогою визначників.

Перегляд науково-популярних фільмів.

*Екскурсія* в зоомузей.

## **6. Чорне та Азовське моря (36 год.)**

*Теоретична частина.* Історія вивчення, фізико-географічна характеристика. Флора і фауна Чорного і Азовського морів. Прісноводні і арктичні види-переселенці. Сучасний стан біорізноманіття угруповань Чорного моря. Зональність життя в Чорному морі. Глибинна анаеробна зона в Чорному морі.

Сиваш, його флора і фауна.

Антропогенний вплив на морські екосистеми. Міжнародні угоди про захист Чорного моря. Декларація з захисту Чорного моря.

*Практична частина.* Вивчення, визначення і замальовка зовнішнього виду морських організмів.

Перегляд науково-популярних фільмів.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- методи морських гідробіологічних досліджень;
- проблеми морської гідробіології;
- основних представників флори і фауни Чорного моря;
- основних представників флори і фауни Азовського моря;
- практичне значення морських рослин і тварин.

*Вихованці мають вміти:*

- замальовувати зовнішній вигляд морських рослин і тварин;
- визначати види морських тварин і рослин;
- збирати природний матеріал та формувати колекції і гербарії морської флори та фауни;
- прогнозувати наслідки впливу людини на природні морські екосистеми;
- працювати з літературними джерелами, писати реферати, робити узагальнення;
- брати посильну участь у природоохоронних заходах.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

**Вологі препарати:** безхребетні, земноводні, плазуни, риби, тварини-індикатори забруднення водойм; внутрішня будова беззубки, жаби, річкового рака, ланцетника, медузи.

**Прилади:** термометр, мікроскопи шкільний та біологічний, чашка Петрі, лупа ручна, ваги, диск Секкі, прилад для вимірювання прозорості води, термометр водяний, прилад для вимірювання рН.

**Карти настінні:** Охорона природи, Природні води.

**Спорядження експедиційне:** сачки ентомологічний та водяний, папка гербарна, ваги та різноваги.

## ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ УЧНІВ

1. *Акимущин И.И.* Мир животных: беспозвоночные. Ископаемые животные. — М.: Мысль, 1991. — 382 с.
2. Атлас ботаніки/ Куерда Х. — Х.: Ранок, 2005. — 96 с.
3. Атлас екології/ Хосе Тола, Єва Інф'екта. — Х.: Ранок, 2005. — 96 с.
4. Атлас зоології/ Хосе Тола, Єва Інф'екта. — Х.: Ранок, 2005. — 96 с.
5. *Богоров В.Г.* Жизнь моря. — М.: Молодая гвардия, 1954. — 300 с.
6. *Веселов Е.А.* Определитель пресноводных рыб фауны СССР. — М.: Просвещение, 1977. — 238 с.
7. *Вовк І.Ф., Карпенко Г.П.* Голубе плесо. — К.: Веселка, 1979. — 127 с.
8. *Гейнрих Д., Герг М.* Экология: dtv-Atlas. — М.: Рыбари, 2003. — 278 с.
9. *Даревский И.С., Орлов Н.Л.* Редкие и исчезающие животные. Амфибии и рептилии. — М.: Высш. шк., 1988. — 463 с.
10. Екологія. Я пізнаю світ: дит. енцикл. — К.: Школа, 2005. — 414 с.
11. *Жданов В.С.* Аквариумные растения: справочник. — М.: Лесн. пром-сть, 1981. — 312 с.
12. *Зусв Г.В.* Живі ракети. — К.: Наукова думка, 1968. — 71 с.
13. Методичний посібник з визначення якості води. — К.: Квік-прінт, 2002. — 52 с.
14. Методологічні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. — К.: Квік-прінт, 2002. — 52 с.
15. *Моуэт Ф.* Трагедии моря. — М.: Прогресс, 1988. — 352 с.
16. Підводний світ/авт.-упорядники М.О. Панкова, І.Ю. Романенко. — Х.: Фоліо, 2008. — 319 с.

17. *Писанец Е.М.* Знакомьтесь: амфибии и рептилии. – К.: Наукова думка, 1990. – 126 с.
18. Рыбы СССР. Под ред. Г.В. Никольского и В.А. Григораш. – М.: Мысль, 1969. – 448 с.
19. Світ тварин/ Цеханська О.Ф., Стрелков Д.Т. – Х.: Ранок, 2006. – 320 с.
20. *Стенура А.В.* Мир животных пяти континентов. Популярная энциклопедия. – Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2006. – 832 с.
21. *Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В., Брайон А.П.* Словарь-справочник по экологии. – К.: Наукова думка, 1994. – 666 с.
22. *Хімко Р.В., Клоченко П.Д., Виговська Т.В. та інші.* Дослідження та моніторинг малих річок. – Хмельницький: ТОВ «Тріада-М», 2005. – 161 с.
23. Журнал AQUATERRA.ua. 2007- 2011 рр.

### ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГІВ

1. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие / Е.А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с.
2. Гидроэкология: курс лекций / Логинова Е.В., Лопух П.С. – Минск: БГУ, 2011. – 300 с.
3. *Исидоров В.А.* Введение в химическую экотоксикологию. – СПб.: Химиздат, 1999. – 144 с.
4. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
5. *Одум Ю.* Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 741 с.
6. *Романенко В.Д.* Основи гідроecології: підручник. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
7. The toxicology of fishes / editors, Richard T. Di Giulio and David E. Hinton. 2008 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. – 1101 p.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ БІОІНДИКАЦІЇ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Проблема біоіндикації на сучасному етапі важлива і актуальна. Організми різних рівнів біологічної організації застосовуються у наукових дослідженнях для якісних та кількісних визначень, до того ж вони можуть мати значно більшу чутливість, ніж фізико-хімічні методи. У наш час дуже важливим і актуальним є дослідження стану навколишнього природного середовища, його біомоніторинг. Тому програмою передбачається вивчення мікроорганізмів, нижчих і вищих рослин, найпростіших, безхребетних та хребетних тварин з метою використання їх як тест-організмів у різноманітних дослідженнях.

Навчальна програма реалізується у гуртках та творчих учнівських об'єднаннях еколого-натуралістичного напрямку і розрахована на учнів 8-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Мета програми: створення умов для творчої самореалізації обдарованих учнів засобами фундаментальної біологічної освіти у галузі біоіндикації.

Основні завдання:

- забезпечення поглиблення знань з біології, екології, хімії;
- набуття навичок самостійної експериментальної роботи;
- розвиток творчих здібностей;
- підготовка гуртківців до участі в біологічних олімпіадах, науково-практичних конференціях;
- сприяння професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає три роки навчання:

1-й рік навчання – початковий рівень – 144 год. на рік/ 4 год. на тиждень;

2-й рік навчання – основний рівень – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень;

3-й рік навчання – вищий рівень – 324 год. на рік/ 9 год. на тиждень.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

У програмі поряд із викладанням теоретичного матеріалу значна увага приділяється експериментам та індивідуальним науковим дослідженням.

Переважає кількість методів дослідження, передбачених програмою, базується на використанні мікроорганізмів, тому необхідно сприяти засвоєнню учнями особливостей мікробіологічної техніки.

Практична робота гуртка має проходити в умовах посиленої уваги щодо дотримання правил техніки безпеки. Цього вимагає робота з відкритим полум'ям спиртівки, з культурами мікроорганізмів, тонким склом, лабораторним посудом, з хімічними реактивами та електрообладнанням. Керівник повинен слідкувати за безпекою кожного учня, тому кількість гуртківців, обумовлена цими обставинами, має бути зменшеною відносно загальної норми.

Учням, що набули певних знань і опанували навички практичної роботи, надається можливість виконання індивідуальних досліджень, що включає також вивчення наукової літератури, самостійне опанування методик і проведення експериментів, виконання завдань за науково-практичними програмами різних рівнів, написання наукових робіт, проєктів, доповідей, тез, участь у наукових конкурсах, конференціях.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах та зборах, виставках, змаганнях, захист навчального проєкту або формування портфоліо.

Гуртківці, які опанували цю 3-річну програму, за бажанням складають іспит. Питання і завдання на цих іспитах мають теоретичний і практичний характер. За результатами таких іспитів учні отримують свідоцтво про позашкільну освіту в цій галузі біологічної науки.

Для найзахопленіших навчання у гуртку може стати певним орієнтиром у професійному визначенні як біолога-дослідника, еколога тощо.

### **Початковий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	—	2
2.	Біоіндикація, її проблеми та засоби їх вирішення	4	—	4
3.	Царство Дроб'янок	4	2	6
4.	Мікроскопічні методи дослідження	8	10	18
5.	Екологія мікроорганізмів	6	8	14
6.	Мікроорганізми повітря	3	7	10
7.	Мікроорганізми ґрунту	10	20	30
8.	Тематичні екскурсії	16	—	16
9.	Індивідуальні дослідження	—	44	44
<b>Разом:</b>		<b>53</b>	<b>91</b>	<b>144</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступ (2 год.)**

#### **2. Біоіндикація, її проблеми та засоби їх вирішення (4 год.)**

*Теоретична частина.* Біоіндикація. Актуальні задачі, проблеми та перспективи біоіндикації.

#### **3. Царство Дроб'янок (6 год.)**

*Теоретична частина.* Особливості будови бактерій, стрептоміцетів і мікроміцетів. Різноманітність фізіологічних груп мікроорганізмів.

*Практична частина.* Обладнання робочого місця мікробіолога. Правила роботи з мікроорганізмами. Правила техніки безпеки при роботі з відкритим полум'ям спиртівки.

#### **4. Мікроскопічні методи дослідження (18 год.)**

*Теоретична частина.* Історія винайдення мікроскопів. Роль Антонія ван Левенгука в розвитку біології. Методи світлової мікроскопії. Електронний мікроскоп, його будова, можливості методу.

*Практична частина.* Будова мікроскопа. Правила роботи з ним. Виготовлення препаратів рослин для мікроскопії. Виготовлення фіксованих препаратів бактерій.

Мікроскопія живих бактерій методами висячої та роздавленої краплі. Мікроскопія стрептоміцетів і мікроміцетів. Вивчення морфології мікроорганізмів, рослинних і зоологічних об'єктів методами мікроскопії.



## **5. Екологія мікроорганізмів (14 год.)**

*Теоретична частина.* Розповсюдження мікроорганізмів, їхнє відношення до хімічних і фізичних факторів. Життя мікроорганізмів в екстремальних умовах. Проблеми космічної мікробіології. Пошуки мікроорганізмів у космосі як індикаторів життя на інших планетах.

*Практична частина.* Дослідження впливу вологості, висушування, різних температур, рН середовища, світла та радіації на життєздатність мікроорганізмів.

## **6. Мікроорганізми повітря (10 год.)**

*Теоретична частина.* Історія дослідження мікроорганізмів повітря. Розповсюдження мікроорганізмів у повітрі планети. Мікроорганізми-індикатори санітарно-гігієнічного стану повітря.

*Практична частина.* Методи відбирання зразків повітря. Методи кількісного та якісного аналізу мікроорганізмів повітря. Визначення загального мікробного числа повітря методом седиментації.

## **7. Мікроорганізми ґрунту (34 год.)**

*Теоретична частина.* Закон зонального розповсюдження бактерій ґрунту. Мікроорганізми-індикатори корисних покладів. Мікроорганізми як показники родючості ґрунту. Мікроорганізми-індикатори макро- та мікроелементів ґрунту.

*Практична частина.* Методи кількісного визначення мікроорганізмів. Порівняння кількісного вмісту і якісного складу бактерій та грибів різних типів ґрунтів. Визначення якості ґрунту за наявністю й активністю целюлолітичних та азотфіксуючих бактерій. Визначення рухомих форм К і Р у ґрунтах за допомогою *Aspergillus niger*, *Rhizopus* та *Azotobacter*. Визначення родючості ґрунтів аплікаційним методом. Визначення токсичності ґрунтів.

## **8. Тематичні екскурсії (16 год.)**

Обладнання мікробіологічних лабораторій (екскурсія до науково-дослідних установ).

Експозиція історії і розвитку мікроскопії (екскурсія на кафедру ембріології вищого навчального закладу).

Екскурсія до Музею історії медицини.

Екскурсія до лабораторії електронної мікроскопії.

Екскурсія до лабораторії аналізу повітря.

## **9. Індивідуальні дослідження (44 год.)**

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- мікробіологічні терміни;
- основні властивості представників класів бактерій, стрептоміцетів та мікроміцетів;
- особливості їх розвитку, розповсюдження і ролі у природі;
- правила техніки безпеки в лабораторії;
- правила роботи з мікроорганізмами, лабораторним посудом, хімічними реактивами;
- методи кількісного визначення мікроорганізмів повітря, води, ґрунту.

*Вихованці мають вміти:*

- користуватися методами мікроскопічних досліджень біологічних об'єктів;
- опанувати прийоми мікробіологічної техніки (пересівання мікроорганізмів, визначення їхньої морфології, виготовлення препаратів тощо);

- працювати з науковою літературою;
- набути початкового досвіду наукових доповідей і дискусій.

### Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	—	3
2.	Фізіологічні групи бактерій	6	—	6
3.	Літотрофні бактерії – індикатори корозійної активності ґрунтів	9	12	21
4.	Мікроорганізми водного середовища	7	14	21
5.	Нормальна мікрофлора тіла людини	3	12	15
6.	Ріст і розвиток мікроорганізмів. Методи кількісного визначення мікроорганізмів	8	10	18
7.	Визначення біологічно активних речовин за допомогою біоіндикаторів	9	12	21
8.	Антагонізм. Антибіотики	6	9	15
9.	Тематичні екскурсії	18		18
10.	Індивідуальні роботи	—	78	78
<b>Разом:</b>		<b>69</b>	<b>147</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступ (2 год.)

Завдання і напрями роботи гуртка другого року навчання.

#### 2. Фізіологічні групи бактерій (6 год.)

*Теоретична частина.* Автотрофи, гетеротрофи, хемотрофи, фототрофи.

#### 3. Літотрофні бактерії – індикатори корозійної агресивності ґрунтів (21 год.)

*Теоретична частина.* Мікробіологічне ушкодження матеріалів. Мікробіологічна корозія.

*Практична частина.* Дослідження антимікробної стійкості матеріалів. Визначення рН та Eh середовища. Виділення і визначення титру сульфатвідновлюючих бактерій. Визначення  $H_2S$  у середовищі. Визначення титру бактерій роду *Thiobacillus*. Визначення корозійної активності бактерій.

#### 4. Мікроорганізми водного середовища (21 год.)

*Теоретична частина.* Роль мікроорганізмів у водоймах. Евтрофізація і самоочищення води. Мікроорганізми як біологічний фактор очистки стічних вод. Бактерії-індикатори стану води. Сапробність води. Бактерії-індикатори мутагенності токсичних забруднень води (тест Еймса).

*Практична частина.* Визначення хімічних показників якості води. Визначення фізичних показників якості води. Демонстрація процесу евтрофізації

води. Визначення сапробності води за загальним мікробним числом води. Визначення солі-титру та солі-індексу за методом Мармана.

Визначення солі-титру та солі-індексу за 2- та 3-фазним бродильним методом. Виділення бактерій, стійких до йонів важких металів, визначення їхньої активності. Виділення бактерій, окислюючих вуглеводні, їх вивчення та визначення. Визначення токсичності забруднень за допомогою тесту Еймса.

#### **5. Нормальна мікрофлора тіла людини, її значення для організму (15 год.)**

*Теоретична частина.* Мікрофлора шкіри, ротової порожнини. Мікрофлора шлунково-кишкового тракту. Дисбактеріоз.

*Практична частина.* Дослідження мікрофлори зубного нальоту. Визначення кількості бактерій на поверхні шкіри рук. Визначення дії миючих засобів на кількість бактерій на поверхні шкіри рук. Дослід розповсюдження мікроорганізмів при кашлі та чиханні.

#### **6. Ріст і розвиток мікроорганізмів (18 год.)**

*Теоретична частина.* Стадії розвитку популяцій мікроорганізмів. Методи кількісного визначення мікроорганізмів.

*Практична частина.* Метод граничних розведень. Визначення кількості бактерій на агарових пластинках.

Метод мембранних фільтрів. Ваговий метод. Нефелометрія. Стандарти каламутності. Підрахунок кількості мікроорганізмів за допомогою камери Горяєва.

#### **7. Визначення біологічно активних речовин за допомогою мікробів-індикаторів (21 год.)**

*Теоретична частина.* Перевага мікробіологічних методів визначення. Вимоги до тест-культур.

*Практична частина.* Визначення вітамінів групи В на твердому і рідкому середовищах. Визначення наявності амінокислот.

#### **8. Антагонізм. Антибіотики (15 год.)**

*Теоретична частина.* Відкриття, властивості, застосування антибіотиків.

*Практична частина.* Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків. Визначення активності антибіотиків за допомогою тест-культур. Методи пошуку і виділення мікроорганізмів-антагоністів.

#### **9. Тематичні екскурсії (18 год.)**

*Екскурсії* до лабораторії хімічного і мікробіологічного контролю води СЕС; водопостачальної станції; станції біологічної очистки води; лабораторії науково-дослідної установи.

#### **10. Індивідуальні дослідницькі роботи (78 год.)**

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- яким чином екосистеми реагують на зміну будь-якого фактору;
- роль мікроорганізмів у процесах самовідновлення порушеної екосистеми;
- фізіологічні особливості мікроорганізмів і практичне їх використання.

*Вихованці мають вміти:*

- проводити дослідження за допомогою хімічних, біохімічних і мікробіологічних методів;
- виконувати практичні, експериментальні та індивідуальні роботи;
- аналізувати, співставляти й узагальнювати літературні дані та результати власних досліджень;
- оформляти наукову роботу, доповідати і брати участь у наукових дискусіях.

**Вищий рівень, третій рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	—	3
2.	Фітонциди	10	20	30
3.	Рослини-індикатори	14	37	51
4.	Статистична обробка даних біологічного експерименту	4	5	9
5.	Цитогенетичний контроль за мутагенністю забруднень середовища	10	11	21
6.	Зооіндикатори	10	17	27
7.	Використання хребетних тварин для лабораторних дослідів	12	—	12
8.	Біологічні сенсори	9	—	9
9.	Тематичні екскурсії	30	—	30
10.	Індивідуальні роботи		132	132
<b>Разом:</b>		<b>102</b>	<b>222</b>	<b>324</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступ (3 год.)**

Перспективи роботи гуртка у новому навчальному році.

**2. Фітонциди (30 год.)**

*Теоретична частина.* Відкриття фітонцидів, їхні властивості та застосування.

*Практична частина.* Визначення впливу летких фітонцидів рослин на мікробне число повітря. Дослідження впливу летких фітонцидів кімнатних рослин на бактерії.

Визначення фітонцидної активності соку рослин за допомогою тест-бактерій.

Визначення антимікробної активності екстрактів лікарських рослин за допомогою тест-культур бактерій. Дослідження впливу фітонцидів на найпростіших.

**3. Рослини-індикатори (51 год.)**

*Теоретична частина.* Рослинні годинники, барометри, компаси. Рослинні індикатори стану навколишнього середовища (повітря, води, ґрунту). Вимоги до лабораторних тест-рослин. Ростові речовини. Проростання насіння. Вегетативне розмноження.

*Практична частина.* Методи вимірювань (час, швидкість, площа, довжина, вага, оптичні методи). Мохи та лишайники – індикатори стану повітря. Синьо-зелені і зелені водорості – показники сапробності води. Мікроскопіювання діатомових водоростей для визначення сапробності води. Спостереження за водними й іншими рослинами-індикаторами стану води. Спостереження за рослинами-індикаторами хімічних забруднень повітря. Методи вирощування рослин у лабораторії. Визначення якості води і біологічного

впливу її забруднень (солі важких металів, нафтопродукти тощо) з використанням тест-рослин. Дослідження токсичності ґрунтів за допомогою тест-рослин.

#### **4. Статистична обробка даних біологічного експерименту (9 год.)**

#### **5. Цитогенетичний контроль за мутагенністю забруднень середовища (21 год.)**

*Теоретична частина.* Поділ клітин. Гени і мутації.

*Практична частина.* Метод метафазних платівок. Визначення хромосомних аберацій у клітинах коріньків проростків цибулі та бобових рослин під впливом мутагенних факторів.

#### **6. Зооіндикатори (27 год.)**

*Теоретична частина.* Зоопланктон і зообентос. Найпростіші: інфузорії, сувійки, коловоротки. Нижчі ракоподібні: дафнії, циклопи. Молюски та медузи – синоптики, сейсмографи. Комахи-індикатори.

*Практична частина.* Методи відбирання зразків води і мулу для вивчення планктону та бентосу. Мікроскопіювання та визначення найпростіших і нижчих ракоподібних. Ведення культур найпростіших та ракоподібних у лабораторії. Визначення сапробності води за допомогою зооіндикаторів. Визначення токсичності води за допомогою зооіндикаторів. Визначення токсичності і мутагенності факторів за допомогою дрозофіли.

#### **7. Використання хребетних тварин і ссавців для лабораторних дослідів (12 год.)**

#### **8. Біологічні сенсори (9 год.)**

#### **9. Тематичні екскурсії (30 год.)**

*Екскурсії* до відділу аелопатії ботанічного саду; до відділів антибіотиків, фізіології мікроміцетів та генетики мікроорганізмів Інституту мікробіології та вірусології НАН України; лабораторій фармакології та токсикології науково-дослідних установ; до лабораторії гідробіології науково-дослідної установи; віварію науково-дослідної установи; відділу біологічних сенсорів Інституту біохімії ім. О.Палладіна.

#### **10. Індивідуальні дослідницькі роботи (132 год.)**

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- рослинні і тваринні організми, які використовуються у моніторингу довкілля, у лабораторних біологічних та медичних дослідженнях;
- мутагенні властивості хімічних і фізичних факторів.

*Вихованці мають вміти:*

- підтримувати у лабораторії культури нижчих рослин, найпростіших та безхребетних і застосовувати їх у дослідженнях;
- володіти методами цитогенетичного дослідження токсичності забруднень довкілля;
- розвивати та вдосконалювати свої здібності, проводити власні дослідження, брати участь у наукових пошуках і представляти свої надбання на конкурсах та конференціях, дотримуватися правил етики наукового спілкування.

### **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

- Обладнання та інструменти: апарат для підрахунку колоній, водяна баня, електроплитка, йонімір, кімнатна теплиця, мікроскопи, настільна електроцентрифуга, терези технічні і торсіонні, термостат, фільтр Зейтца,

фотоелектроколориметр-нефелометр, ножиці, пінцети, препарувальні голки, скальпелі, спиртівки, шпателі.

- Лабораторний посуд: бюретки, колби (Ерленмеєра, Бунзена, круглі, вимірювальні), лійки, піпетки морівські і градуйовані, пробірки, скельця предметні, скельця з луночками, скельця покривні, стакани хімічні скляні і фарфорові, чашки Петрі.

- Реактиви: агар-агар, барвники для мікроскопії, дезінфікуючі засоби, імерсійна кедрова олія для мікроскопії, ксилол, поживні середовища, солі і реактиви для поживних середовищ і хімічних визначень, спирт для спиртівок і виготовлення реактивів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аллелопатия и продуктивность растений. АН УССР. Сб. научных трудов Центр. Бот сада. — К.: Наукова думка, 1990.
2. *Антипчук А.Ф., Кірсева І.Ю.* Водна мікробіологія. — К.: Видавничий центр НАУ, 2003.
3. Биоиндикация и биомониторинг. — М.: Наука, 1991.
4. *Боговик І.* Нижчі рослини. Видавництво Львівського університету, 1963.
5. *Бухвалов В. А.* Аналитическая экология. — Рига, 1992.
6. *Вернадский В. И.* Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989.
7. *Вольпе И. М., Кучеренко В. Л.* Практическое руководство по санитарной микробиологии. — М.: МГУ, 1970.
8. *Гаузе Г.Ф.* Пути изыскания новых антибиотиков. — М.: АН СССР, 1958.
9. Гідрологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень: теорія, методи, практичне використання. За ред. Олексієва І. Т. та Брагинського Л. П. — Львів: Світ, 1995.
10. *Громов Б. В., Павленко Г. В.* Экология бактерий. — Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1989.
11. *Заянчковський.* Живі барометри, компаси, сейсмографи. — К.: Веселка, 1986.
12. *Карюхина Т. В., Чурбанова И. Н.* Химия воды и микробиология. — М.: Стройиздат, 1983.
13. Инструментальные методы в почвенной микробиологии. Под ред. Андрюк Е.И. — К.: Наукова думка, 1982.
14. *Кашнер В.* Жизнь микробов в экстремальных условиях. — М.: Мир, 1986.
15. *Клейн Р. М., Клейн Д. Т.* Методы исследования растений. — М.: Колос, 1974.
16. *Кораблева А. И., Шапарь А. Г., Гербильский Л. В., Полищук С. З.* Антропогенные проблемы экологии. — Дніпропетровськ: Промінь, 1997.
17. *Кульський Л. А., Левченко Т. М., Петрова М. В.* Химия и микробиология воды. — К.: Вища школа, 1987.
18. *Линитецкий Б.Н.* Бионика. — М.: Просвещение, 1976.
19. Методы биотестирования вод. МФХ АН СССР. Черноголовка, 1988.
20. Методы общей бактериологии. Под ред. Ф. Герхардта и др. — М.: Мир, 1984.
21. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. (Під редакцією Назаренка В.І.) — К.: 2002.
22. Методичний посібник з визначення якості води. (Під редакцією Назаренка В.І.) — К.: 2002.
23. *Одинцова Е.Н.* Микробиологические методы определения витаминов. — М.: Изд-во АН СССР, 1959.
24. *Ренненберг Р., Ренненберг И.* От пекарни до биофабрики. — М.: Мир, 1991.
25. *Романенко В.И., Кузнецов С.И.* Экология микроорганизмов пресных водоемов. — Л.: Наука, 1974.
26. *Рокицкий П.Ф.* Основы вариационной статистики для биологов. — Минск: Изд-во БГУ, 1961.

27. Рубенчик Л.И. Микроорганизмы – биологические индикаторы. – К.: Наукова думка, 1972.
28. Рубенчик Л.И. Поиск микроорганизмов в космосе. – К.: Наукова думка, 1983.
29. Симаков Ю.Г. Живые приборы. – М.: Знание, 1986.
30. Стейннер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов. – М.: Мир, 1979.
31. Терлецький В.К. Біоіндикація. – Луцьк, 2001.
32. Туманов и др. Биологические методы определения физиологически активных веществ в объектах окружающей среды. Журнал аналитической химии. Т.48, №1, 1993.
33. Уильям Дж. Мэннинг, Уильям А.Федер. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. – Л: Гидрометеоздат., 1985.
34. Утевский Н. Л. Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина, 1973.
35. Чурбанова И. Н. Микробиология. – М.: Высшая школа, 1987.
36. Шевченко А. В. Наближені обчислення та їх значення при оформленні учнями результатів науково-дослідних експериментальних досліджень з природничих дисциплін. Еколого-натуралістична творчість. (Науково- методичний вісник №1. – К., 2000.
37. Шлегель Г. Общая микробиология. – М.: Мир, 1987.
38. Экология города. Под редакцией Стольберга Ф. В. – К.: Либра, 2000.

## ДОДАТКИ

### Індивідуальні дослідження

Напрями досліджень:

- Дослідження впливу фізичних і хімічних факторів на мікроорганізми.
  - Визначення санітарно-гігієнічного стану повітря навчальних і житлових приміщень.
  - Визначення стану повітря міста.
  - Дослідження кількості мікроорганізмів ґрунту.
  - Визначення якості ґрунту за микробиологічними показниками.
- Дослідження впливу фітонцидів живих рослин на мікроби й найпростіші.
- Дослідження впливу соку рослин на бактерії.
  - Дослідження антимікробної активності екстрактів лікарських рослин.
  - Дослідження стану води водойм за допомогою нижчих рослин.
  - Дослідження токсичності факторів забруднення цитогенетичним методом.
  - Визначення стану води і ґрунтів за допомогою тест-рослин.
  - Визначення стану води за допомогою безхребетних.
  - Визначення якості очистки стічних вод за допомогою тест-організмів.
  - Визначення корозійної агресивності ґрунтів.
  - Визначення корозійної активності бактерій.
  - Дослідження мікроорганізмів-збудників біопшкодження.
  - Перевірка антибактеріальної стійкості матеріалів.
  - Дослідження стану водойм.
  - Моніторинг води річок.
  - Виділення і вивчення бактерій-деструкторів нафтопродуктів.
  - Виділення, селекція та дослідження бактерій, стійких до йонів важких металів.
  - Дослідження мікрофлори шкіри рук.
  - Дослідження біологічно активних речовин микробиологічними методами.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЕКОЛОГІЧНА БІОХІМІЯ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Актуальність навчальної програми пов'язана з тим, що біологічна хімія — одна з провідних наук сучасної біології, що інтенсивно розвивається. Вона покликана розширити світогляд у галузі природничих наук, наші знання про життєві процеси і відкриває великі перспективи керування ними. Головними завданнями біохімії є вивчення хімічного складу живих організмів, структури речовин, із яких вони побудовані, послідовності та взаємозв'язку реакцій хімічних перетворень, що характерні для живого й відрізняють його від неживого.

Більш вагомішою стає роль біохімії при вивченні таких галузей народного господарства, як сільське господарство, харчова та мікробіологічна промисловість. Успішно розвивається медична та клінічна біохімія, що дає змогу проводити ранню діагностику захворювань, з'ясувати динаміку їх розвитку і виробити правильні та ефективні методи лікування.

Великих успіхів досягнуто в галузі еволюційної біохімії та біохімічної генетики. Зростає роль біохімії при підготовці космічних досліджень та їх здійсненні.

Те, що всі живі істоти побудовані з неживих молекул, які підпорядковані фізичним законам, і створюють та підтримують властиву їм складну систему за рахунок зовнішнього середовища, зменшуючи при цьому ступінь його упорядкованості, зумовлює тісний зв'язок біохімії з екологією. Найважливіші завдання сучасної екології — вивчення основних законів взаємовідносин організмів усіх рівнів організації між собою й природним середовищем і гармонізації взаємин людського суспільства з природою, а також розробка питань охорони природи й раціонального використання її ресурсів — можуть успішно вирішуватися лише із застосуванням досягнень інших наук і, насамперед, біологічної хімії.

Доцільність виділення екологічної біохімії в окрему галузь пояснюється значним розширенням та поглибленням знань із біохімії в багатьох напрямках, що поступово виокремилися у певні предмети, зокрема медичну, радіаційну, сільськогосподарську, технічну, еволюційну біохімію тощо, і намаганням зосередити увагу лише на тих біохімічних розділах, які мають безпосереднє відношення до екологічних проблем. При цьому першочерговим завданням дисципліни залишається подання сучасного тлумачення досягнень із біологічної хімії, без якого неможливо зрозуміти всі прояви життя в нормі й патології, взаємозв'язок живої і неживої природи.

Освітня концепція предмета: вивчення основних біохімічних елементів та сполук, їх структури, властивостей, функцій і значення в природі та житті людини, звернувши особливу увагу на розділи біохімії, які мають безпосереднє відношення до сучасних екологічних проблем. Опанування біохімічними методами дослідження з їхніми можливостями, в сукупності з іншими методами аналізу, систематики, моделювання екосистем, прогнозування тощо.

Навчальна програма спрямована на еколого-натуралістичний профіль позашкільної освіти та реалізується у гуртках і творчих учнівських об'єднаннях.

Програма розрахована на учнів 8-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.



Метою програми 1-го року навчання є засвоєння учнями основних положень статичної біохімії, набуття уявлень про хімічний склад і молекулярну структуру живих організмів та опанування основними методами їх дослідження.

Головним завданням курсу 1-го року навчання є ознайомлення гуртківців з основними класами органічних сполук та неорганічних речовин, що входять до складу живих організмів; розгляд структури та функції таких біомолекул, як вуглеводи, ліпіди, білки, вітаміни й мікроелементи, нуклеїнові кислоти, гормони та медіатори тощо. Гуртківці також знайомляться з устаткуванням і приладами екобіохімічної лабораторії, правилами й технікою безпеки роботи в ній; опановують найпростіші загальні методи досліджень з екологічної біохімії; залучаються до самостійного приготування певних розчинів, планування та проведення елементарних біохімічних досліджень, аналізу отриманих результатів і формування обґрунтованих висновків.

Метою програми 2-го року навчання є засвоєння учнями розділів динамічної й функціональної біохімії та їхніх екологічних аспектів, вивчення загальних закономірностей обміну речовин і енергії в клітині, його регуляції та зв'язок із фізіологічними функціями організму, умовами його протікання, а також набуття ними навичок науково-дослідницької роботи.

Завдання програми 2-го року навчання полягає в поданні та з'ясуванні учнями таких головних розділів екологічної біохімії, як «фотосинтез», «біологічне окислення», «метаболічні процеси» тощо. Розглядається навчальний матеріал із біохімії органів і тканин, біотехнології, практичної біохімії. Гуртківці знайомляться з технікою постановки наукового експерименту і самостійно виконують дослідницьку роботу.

Мета програми 3-го, останнього року навчання спрямована на усвідомлення гуртківцями конкретних біохімічних механізмів, за допомогою яких здійснюється пристосування (адаптація) організмів до навколишнього середовища.

До головних завдань програми 3-го року навчання насамперед відносяться такі питання, як:

- 1) адаптація організмів до змінених умов довкілля, типи біохімічної адаптації;
- 2) роль речовин вторинного походження в екологічних процесах;
- 3) токсини рослин;
- 4) забруднення навколишнього середовища й механізми процесів детоксикації.

Навчальна програма передбачає три роки навчання:

1-й рік навчання – вищий рівень – 216 год. на рік/ 6год. на тиждень;

2-й рік навчання – вищий рівень – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень;

3-й рік навчання – вищий рівень – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень.

Методи занять: наочні, евристичні, інтерактивні, розробка проектів тощо.

Форми занять: теоретичні та лабораторно-практичні; організація тематичних екскурсій у науково-дослідні та господарчі установи, участь в екологічних експедиціях і регіональних, відомчих, державних та міжнародних науково-освітніх програмах.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, тестування, захист творчих робіт, участь в інтелектуальних учнівських конкурсах, підготовка портфоліо.

У разі необхідності в установленому порядку керівник гуртка може вносити зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

### **Вищий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ. Молекулярна логіка живого стану	3	3	6
2.	Хімічний склад організмів. Біомолекули	6	6	12
3.	Вуглеводи	12	6	18
4.	Ліпіди й мембрани	10	8	18
5.	Білки	24	12	36
6.	Вітаміни й мікроелементи	10	8	18
7.	Ферменти – біологічні каталізатори	21	15	36
8.	Нуклеїнові кислоти	21	9	30
9.	Гормони та медіатори	10	2	12
10.	Основи молекулярної імунології	21	9	30
	<b>Разом:</b>	<b>138</b>	<b>78</b>	<b>216</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступ. Молекулярна логіка живого стану (6 год.)**

*Теоретична частина.* Екологічна біохімія як наука. Предмет і методи екологічної біохімії. Властивості, які характеризують живу матерію. Особливості життєвих процесів.

*Практична частина.* Основні принципи експериментальної роботи в екологічній біохімії. Правила техніки безпеки роботи у біохімічній лабораторії. Вимірювальні прилади, біохімічний посуд. Підготовка дослідного матеріалу та облік результатів дослідження.

#### **2. Хімічний склад організмів. Біомолекули (12 год.)**

*Теоретична частина.* Неорганічні компоненти клітини. Властивості води і водно-дисперсні системи організму. Хімія вуглецю, екологічні аспекти. Основні групи органічних сполук, які беруть участь в обміні речовин живих організмів. Біомолекули і структура клітини. Поняття про буферність. Визначення концентрації водневих йонів.

Загальне уявлення про хімічні властивості та особливості структури біоорганічних сполук, їхнє місце в природі.

*Практична частина.* Визначення мінеральних речовин, води і сухого залишку в рослинному матеріалі. Виготовлення буферних розчинів.

### **3. Вуглеводи (18 год.)**

*Теоретична частина.* Загальна характеристика, біологічна роль і класифікація вуглеводів. Моносахариди та їх хімічні перетворення. Олігосахариди. Аналіз моно- та олігосахаридів. Полісахариди і їх похідні. Обмін вуглеводів. Взаємоперетворення вуглеводів в організмі. Екологічні аспекти хімії вуглеводів.

Рослини як поставщики вуглеводів.

*Практична частина.* Реакція глюкози з метиленовою синькою. Реакція Троммера. Утворення металевого срібла. Проба на сахарозу. Визначення глюкози за допомогою червоної кров'яної солі. Одержання крохмалю. Реакція крохмалю на відновлення. Реакція крохмалю з йодом. Визначення глюкози у присутності фруктози. Якісний аналіз вуглеводів хроматографічним методом. Метод поляриметрії. Сахариметри.

### **4. Ліпіди й мембрани (18 год.)**

*Теоретична частина.* Загальна характеристика та поширення ліпідів. Жирні кислоти і їхні властивості. Фізико-хімічні властивості жиру. Жири рослинного та тваринного походження. Складні ліпіди. Пігменти, розчинені в жирах (хлорофіли, каротиноїди). Значення жирів для життєдіяльності організмів. Отримання і кількісне визначення ліпідів. Визначення хімічних констант жиру. Метод тонкошарової хроматографії у застосуванні до аналізу ацилгліцеринів. Екологічні аспекти хімії ліпідів.

Біологічні мембрани.

*Практична частина.* Розчинність жиру. Утворення емульсії. Омилення жиру. Утворення нерозчинних мил. Визначення кислотного, ефірного і йодного числа жиру. Визначення числа омилення жиру. Визначення перекисного числа у згірклому жирі. Кількісний метод визначення жирів. Визначення олії у насінні рослин рефрактометричним методом.

### **5. Білки (36 год.)**

*Теоретична частина.* Біологічне значення білків і їх поширення у природі. Фізико-хімічні властивості білків: молекулярна вага, колоїдний стан, денатурація, амфотерність, ізоелектрична точка, умови осадження та очищення білків. Виділення білків із рослинного матеріалу. Хімічна будова білкових речовин: амінокислотний склад білків, загальні властивості амінокислот, пептидний (амідний) зв'язок, кольорові реакції амінокислот та білків. Рівні структурної організації білкової молекули. Видова та тканинна специфічність білків. Класифікація білків. Характеристика окремих представників простих і складних білків. Глютеніни та проламіни – рослинні білки. Різноманітність функції білків та їх народногосподарське значення. Методи дослідження білків: хроматографія за принципом молекулярних сил (гель-фільтрація), тонкошарова хроматографія, осмос та мембранна рівновага білків, центрифугування у градієнті щільності. Екологічні аспекти хімії білків.

Роль білків та їх обмін у живому організмі.

*Практична частина.* Реакція осадження білків. Кольорові реакції на

білки. Визначення ізоелектричної точки білків. Кількісне визначення білків (за біуретовою реакцією, за методом Лоурі). Гідроліз білків. Поділ білків за методом хроматографії. Електрофорез білків.

#### **6. Вітаміни й мікроелементи (18 год.)**

*Теоретична частина.* Загальне поняття про вітаміни та їхня класифікація. Групи ліповітамінів і розчинних у воді вітамінів. Роль вітамінів і мікроелементів у життєдіяльності рослин, тварин та мікроорганізмів. Значення рослин у забезпеченні тваринного світу вітамінами. Екологічні аспекти хімії вітамінів.

Хімія вітамінів та їхнє місце в екології.

*Практична частина.* Якісні реакції на вітаміни: визначення вітамінів А, Д, Е, К, В<sub>1</sub>, РР, С.

#### **7. Ферменти – біологічні каталізатори (36 год.)**

*Теоретична частина.* Загальні властивості ферментів. Хімічна природа ферментів. Значення ферментів. Методи виділення та очищення ферментів. Механізм дії ферментів. Кінетика ферментативних реакцій. Активний центр. Локалізація ферментів. Роль ферментів у здійсненні окислювально-відновних процесів у рослин. Синтетична та гідролітична активність ферментів. Ферменти вуглеводного обміну. Визначення активності ферментів. Приклади використання ферментів у народному господарстві. Екологічні аспекти ензимології.

Ферменти в медицині.

*Практична частина.* Визначення активності ферментів (фосфатази, ліпази, амілази, каталази та уреаз). Визначення оптимуму рН ферментів. Вивчення температурного оптимуму дії ферментів. Вивчення специфічності ферментів.

#### **8. Нуклеїнові кислоти (30 год.)**

*Теоретична частина.* Нуклеотиди й полінуклеотиди. Компоненти мононуклеотидів. Локалізація й властивості АДФ і АТФ. ДНК і структура хромосом. Реплікація й транскрипція ДНК. Рибосоми й синтез білка. Генетичний код. Регуляція синтезу білка та диференціювання клітин. Генетика й селекція. Особливості обміну білків у живому організмі. Екологічні аспекти хімії нуклеїнових кислот.

Структурно-функціональна характеристика нуклеїнових кислот.

*Практична частина.* Моделювання ДНК і РНК. Проведення наближеного хімічного аналізу рослинних тканин. Отримання нуклеїнових кислот. Виділення нуклеїнових кислот та їх дослідження.

#### **9. Гормони та медіатори (12 год.)**

*Теоретична частина.* Гормони підшлункової, або панкреатичної залози (інсулін, глюкагон). Гормони щитовидної залози (мозкового та коркового шару). Гормони статевих залоз. Гормони гіпофіза. Тканинні гормони (гормоноподібні речовини). Гормони в ендоекології.

Біохімічні механізми дії гормонів.

*Практична частина.* Якісні реакції на адреналін. Реакція на гормон щитовидної залози (тироксин). Реакція на гормони мозкового шару надниркових залоз. Реакція на гормон підшлункової залози (інсулін).

#### **10. Основи молекулярної імунології (30 год.)**

*Теоретична частина.* Основи молекулярної імунології. Антигени. Анти-

гени груп крові. Антитіла та імунні реакції. Структура антитіл. Антигенні детермінанти. Клітинний механізм утворення антитіл. Видова специфічність білків. Імунна відповідь, імунітет.

Імунітет та його види (набутий, видовий, активний, пасивний, гетерологічний, конституційний, супровідний).

*Практична частина.* Антигенний аналіз. Визначення груп крові.

### Вищий рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Загальні закономірності обміну речовин та енергії в клітині	3	—	3
2.	Фотосинтез	14	6	20
3.	Біологічне окислення	16	6	22
4.	Біосинтетичні процеси в тканинах	14	6	20
5.	Живлення людини	12	6	18
6.	Біохімія органів і тканин	19	9	28
7.	Біотехнологія	24	10	34
8.	Біохімічна адаптація	17	6	23
9.	Екологічна біохімія рослинних організмів. Запилення та захист	15	9	24
10.	Біохімія ксенобіотиків	16	8	24
	<b>Разом:</b>	<b>150</b>	<b>66</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Загальні закономірності обміну речовин та енергії у клітині (3 год.)

*Теоретична частина.* Загальні уявлення про обмін речовин і енергії. Енергетичний баланс організму. Макроергічні сполуки. Обмін білків і азотистих речовин. Обмін нуклеїнових кислот. Обмін вуглеводів. Обмін ліпідів.

#### 2. Фотосинтез (20 год.)

*Теоретична частина.* Розповсюдження фотосинтезу. Клітинна організація фотосинтетичних систем. Пігменти фотосинтезу. Індуковане світлом перенесення електронів. Дві світлові реакції фотосинтезу у рослин. Фотофосфорилювання та енергетика фотосинтезу. Фотодихання.

Космічна роль зелених рослин.

*Практична частина.* Хлорофіл та його властивості. Випробування

хлорофілу спиртом. Реакція поділу пігментів (Крауса). Вивчення спектра поглинання хлорофілу. Визначення інтенсивності фотосинтезу. Визначення активності окислювальних ферментів. Дихання насіння. Фітонциди.

### **3. Біологічне окислення (22 год.)**

*Теоретична частина.* Гліколіз. Спиртове бродіння. Лимоннокислий цикл, або цикл трикарбонових кислот. Біологічне окислення й роль АТФ. Енергетика бродіння й дихання. Перенесення електронів й окислювальне фосфорилування. Мітохондрії та реакції, які забезпечують постачання клітин енергією.

Особливості біоенергетичного обміну речовин у біологічних системах.

*Практична частина.* Утворення молочної кислоти за гліколізу. Спектри окисленого та відновленого цитохрому м'язів. Кількісне визначення вуглеводів і продуктів їх обміну. Дія рослинних оксидаз. Досліди з визначення активності дегідрогеназ.

### **4. Біосинтетичні процеси в тканинах (20 год.)**

*Теоретична частина.* Перетворення білків у шлунково-кишковому тракті. Дезамінування, трансамінування, декарбоксілювання та перетворення амінокислот. Розпад та синтез нуклеїнових кислот. Механізм біосинтезу й регуляція обміну білків в організмі. Перетворення вуглеводів у травному каналі. Регуляція вмісту глюкози в крові. Анаеробне та аеробне перетворення вуглеводів. Перетворення жирів у шлунково-кишковому тракті. Обмін жирів у клітинах. Обмін ліпоїдів.

Генетичний код; регуляція синтезу білка і диференціровка клітин.

*Практична частина.* Техніка проведення кислотного гідролізу білків. Ферментативний гідроліз білків трипсином. Кількісні реакції на сечовину та визначення її вмісту в сечі. Визначення складу нуклеопротейдів. Якісні реакції на небілкові азотисті сполуки.

### **5. Живлення людини (18 год.)**

*Теоретична частина.* Джерела вуглецю та енергії для забезпечення життєдіяльності клітин. П'ять класів споживчих речовин. Катаболізм та анаболізм, координація процесів катаболізму та анаболізму в клітині. Вивчення метаболізму на цілих організмах. Внутрішньоклітинна регуляція метаболічних процесів.

Функції шлунка (секреторна, рухова, інкреторна, екскреторна, гемопоетична, всмоктувальна, депонування їжі).

*Практична частина.* Визначення загальної кислотності та вмісту соляної кислоти в порції шлункового соку. Реакція на молочну кислоту. Бензидинова проба на кров.

### **6. Біохімія органів і тканин (28 год.)**

*Теоретична частина.* Біохімія крові. Білки плазми крові та небілкові азотисті компоненти. Біохімія фібринолітичної системи й згортання крові. Роль гемоглобіну в дихальній функції крові. Біохімія сечі. Біохімія м'язової та нервової тканини. Біохімія сполучної тканини.

Порівняльна характеристика дихальних білків гемоглобіну та міоглобіну.

*Практична частина.* Визначення вмісту ліпопротеїнів у плазмі крові. Визначення концентрації фібриногену в плазмі крові. Виявлення оксигемоглобіну, гемоглобіну, метгемоглобіну, карбоксигемоглобіну та гемінової групи гемоглобіну. Фізико-хімічні властивості сечі. Визначення цукру в сечі. Виявлення нормальних і патологічних компонентів сечі.

## **7. Біотехнологія (35 год.)**

*Теоретична частина.* Ензимна, клітинна та ембріональна технології. Генетична інженерія й конструювання нових організмів. Клітинна інженерія.

Застосування біотехнології в енергетиці, сільському господарстві, ветеринарії, хімічній промисловості, екології, медицині тощо.

*Практична частина.* Отримання іммобілізованих ферментів. Використання живих організмів і біологічних процесів у виробничих технологіях.

## **8. Біохімічна адаптація (24 год.)**

*Теоретична частина.* Біохімічна адаптація рослин до змін умов середовища (кліматичних, затоплення, засухи, вмісту кисню в атмосфері, ґрунтів, температури). Процес набуття пристосувань до певних умов довкілля. Адаптація генетична, морфологічна, компенсаторна, фізіологічна.

Адаптивна реакція організму на вплив зовнішнього середовища.

*Практична частина.* Планування та організація наукових досліджень. Засоби і правила проведення біохімічного експерименту.

## **9. Екологічна біохімія рослинних організмів. Запилення та захист. (24 год.)**

*Теоретична частина.* Еколого-біохімічні взаємодії за участю нижчих рослин. Алелопатія – еколого-біохімічна взаємодія вищих рослин. Прикладне значення алелопатії. Фітотоксичний вплив поживних залишків. Токсини рослин. Харчові атрактанти. Речовини рослин, що беруть участь у привабленні запилювачів. Вплив хеморегуляторів на тварин.

Екологічні фактори та їхній вплив на життєдіяльність організмів.

*Практична частина.* Правила кількісного опрацювання, систематизації та оформлення результатів дослідження.

## **10. Біохімія ксенобіотиків (22 год.)**

*Теоретична частина.* Біохімія ксенобіотиків. Азотисті та безазотисті токсини рослин. Метаболізм ксенобіотиків у людини й тварин. Детоксикація та біодеградація ксенобіотиків.

Алелопатичні хемоефектори й токсини рослин. Механізми їх знешкодження.

*Практична частина.* Інтерпретація експериментальних даних, їх предствалення та впровадження в практику.

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

### **1. Екологічні системи, явища й закони (6 год.)**

*Теоретична частина.* Біогеоценологія. Структура й динаміка біогеоценозу. Енергетика біогеоценозу. Біохімічний кругообіг у біогеоценозі. Екологічні стосунки. Фізико-хімічний закон максимізації енергії та ін.

Поняття про біохімічні цикли.

*Практична частина.* Визначення метаболітів вуглеводного обміну.

### **2. Еколого-біохімічні взаємодії за участю нижчих рослин (16 год.)**

*Теоретична частина.* Взаємодія між нищими рослинами. Міжвидова взаємодія. Еколого-біохімічні взаємодії нищих рослин із вищими. Біохімічні засоби нападу грибів на рослини. Взаємодія нищих рослин із тваринами.

Хімічні засоби захисту рослин від грибів.

*Практична частина.* Перекисне окислення ліпідів. Оцінка активності системи антиоксидантного захисту.

Розподіл хімічних забруднювачів за їх рухливістю, ступенем небезпеки живим істотам.

**Вищий рівень, третій рік навчання**  
**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Екологічні системи, явища й закони	6	—	6
2.	Еколого-біохімічні взаємодії за участю нищих рослин	10	6	16
3.	Еколого-біохімічні взаємодії вищих рослин	16	4	20
4.	Еколого-біохімічні взаємодії між тваринами	20	2	22
5.	Хімічні засоби впливу рослин і тварин на інші організми	20	10	30
6.	Хімічний вплив людини на біосферу	30	4	34
7.	Детоксикація та біодеградація ксенобіотиків	28	8	36
8.	Біосенсорні технології	20	4	24
9.	Екологічні аспекти біотехнології	15	5	20
10.	Біохімічний кругообіг у біогеоценозі	8	—	8
	<b>Разом:</b>	<b>173</b>	<b>43</b>	<b>216</b>

**3. Еколого-біохімічні взаємодії вищих рослин (20 год.)**

*Теоретична частина.* Алелопатія. Роль алелопатії. Взаємодія культурних рослин і бур'янів. Прикладне значення алелопатії.

Алелопатія і рослини-інтродуценти.

*Практична частина.* Класифікація та розповсюдженість органічних кислот рослин. Визначення органічних кислот рослинних організмів.

**4. Еколого-біохімічні взаємодії між тваринами (22 год.)**

*Теоретична частина.* Внутрішньовидова взаємодія між тваринами. Феромони безхребетних тварин. Взаємодія між тваринами різних видів. Аломони. Кайромони.

Феромони й хімічна комунікація хребетних.

*Практична частина.* Визначення атрактантів рослин.

**5. Хімічні засоби впливу рослин і тварин на інші організми (30 год.)**

*Теоретична частина.* Екологічні хеморегулятори харчової поведінки тварин-фітофагів. Взаємодія організмів усередині популяції і за її межами. Конкуренція. Хижацтво. Паразитизм. Редуценти й детритофаги.

Коеволюція.

*Практична частина.* Вимірювання хімічних, фізичних і механічних параметрів навколишнього середовища в польових і лабораторних умовах.



## **6. Хімічний вплив людини на біосферу (34 год.)**

*Теоретична частина.* Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища. Забруднення біосфери газоподібними речовинами. Глобальне забруднення важкими металами. Забруднення біогенами й добривами.

Забруднення біосфери органічними речовинами. Нафта й нафтопродукти. Пестициди. Детергенти. Діоксини.

*Практична частина.* Виявлення нормальних і патогенних компонентів сечі.

## **7. Детоксикація та біодеградація ксенобіотиків (36 год.)**

*Теоретична частина.* Системи та механізми детоксикації в організмі тварин. Реакції біотрансформації ксенобіотиків: 1) окислення, 2) відновлення, 3) розщеплення, 4) кон'югації. Поділ хімічних речовин забруднювачів доквілля на дві групи: а) токсичні та б) мутагенні.

Деякі особливості метаболізму ксенобіотиків.

*Практична частина.* Визначення рівня забруднення повітря населених пунктів оксидом вуглецю. Визначення оксигемоглобіну, гемоглобіну, метгемоглобіну й карбоксигемоглобіну крові при перебуванні організму в несприятливих (екстремальних) умовах.

## **8. Біосенсорні технології (24 год.)**

*Теоретична частина.* Біосенсорні пристрої (термосенсори, оптичні, потенціометричні, імунні, ензимні, клітинні сенсори).

Біосенсорні технології та їхнє застосування в екології.

*Практична частина.* Біотестування загальної токсичності водного середовища.

## **9. Екологічні аспекти біотехнології (20 год.)**

*Теоретична частина.* Прикладні аспекти екологічної біохімії. Культивування видів і штамів мікроорганізмів із метою зменшення забруднення біосфери. Створення трансгенних сільськогосподарських рослин із підвищеною стійкістю до грибкових і бактеріальних захворювань та резистентних до певних гербіцидів.

*Семинар* на тему «Виробництво специфічних ферментних препаратів, що руйнують токсичні забруднюючі сполуки».

*Практична частина.* Фізико-хімічні методи очищення стоків та води. Правила оформлення наукових публікацій.

## **10. Біохімічний кругообіг у біогеоценозі (8 год.)**

*Теоретична частина.* Еволюція взаємовідносин людини й природного середовища. Екологічні фактори та їхній вплив на життєдіяльність організмів. Біогенні та антропогенні фактори. Живі організми як екологічний фактор. Гомеостаз в екосистемах. Піраміди енергії, чисельності та біомаси. Біохімічна еволюція. Деякі проблеми екологічної генетики (мутагенез, тератогенез).

Роль еколого-біохімічної взаємодії між організмами для формування міжорганізменних зв'язків і стійких екологічних систем.

*Практична частина.* Визначення кількісних показників питомого антропогенного навантаження на середовище.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Вихованці мають знати:*

- фізико-хімічні властивості амінокислот та білків;
- структуру та біологічну роль нуклеїнових кислот;
- загальні властивості ферментів,
- регуляцію їхньої активності;
- структуру та функцію інших основних класів біомолекул – ліпідів, вуглеводів, вітамінів, гормонів;
- основні біохімічні процеси в живих організмах та їхню характерну властивість;
- загальні закономірності обміну речовин та енергії в клітині;
- біохімію крові, нервової та сполучної тканин, м'язів, печінки, нирок;
- функціонування імунної системи;
- функцію мембранних утворень у клітині;
- регуляцію метаболічних процесів і їхніх порушень при найпоширеніших патологічних і спадкових захворюваннях;
- біохімічні аспекти метаболізму екологічно важливих речовин і біохімічних механізмів знешкодження токсинів;
- біохімічні механізми, за допомогою яких здійснюється адаптація організмів до навколишнього середовища.

### *Вихованці мають вміти:*

- збирати матеріал для екологічних досліджень із застосуванням біохімічних методів;
- розраховувати концентрації потрібних розчинів, готувати буферні розчини;
- самостійно проводити елементарні біохімічні аналізи;
- проводити якісне та кількісне визначення білків, їх фракціонування;
- якісно визначати та виділяти деякі вуглеводи;
- визначати властивості жирів за їхніми константами;
- користуватися лабораторним обладнанням та устаткуванням біохімічної лабораторії;
- застосовувати основні методи аналізу та дослідження екологічного стану об'єктів довкілля;
- володіти основними методами та методичними прийомами визначення антропогенного впливу на навколишнє природне середовище;
- застосовувати заходи впливу на певну екосистему з метою її стабілізації, збереження структури й функціонування.

### *Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Назва	Кількість (шт.)
<b>Об'єкти натуральні</b>	
<b>Колекції</b>	
Мінерали і гірські породи	1 наб.
Кам'яне вугілля і продукти його переробки	1 наб.
Нафта і продукти її переробки	1 наб.
Паливо	1 наб.
Алюміній	1 наб.
Волокна	1 наб.
Каучук	1 наб.
Метали і сплави	1 наб.
Мінеральні добрива	1 наб.
Пластмаса	1 наб.
Скло і вироби зі скла	1 наб.
Чавун і сталь	1 наб.
<b>Моделі</b>	
Кристалічна ґратка алмазу	1 шт.
Кристалічна ґратка графіту	1 шт.
Кристалічна ґратка заліза	1 шт.
Кристалічна ґратка магнію	1 шт.
Кристалічна ґратка міді	1 шт.
Кристалічна ґратка кухонної солі	1 шт.
Кристалічна ґратка оксиду вуглецю	1 шт.
Форма електронних хмар сигма- і пі-зв'язків	1 шт.
Набір моделей атомів	8 шт.
Набір для складання масштабних моделей молекул	8 шт.
<b>Прилади та пристосування</b>	
Апарат для дистиляції води	1 шт.
Нагрівач для колб	1 шт.
Шафа сушильна	1 шт.
Апарат Кіппа	1 шт.
Паяльник газовий	1 шт.
Штатив лабораторний	15 шт.
Щипці тигельні	5 шт.
Екран захисний	15 шт.
Екран фоновий	15 шт.
Ареометр	1 шт.
Ваги технічні	3 шт.
Газометр	1 шт.
Прилад для демонстрації порушення рівноваги від температури і тиску	1 шт.
Термометр лабораторний	10 шт.
Прилад для демонстрації руху йонів	1 шт.
Прилад для електролізу розчинів солей	1 шт.
Прилад для окислення спирту над мідним каталізатором	1 шт.

Прилад для вивчення електрохімічного ряду напруг металів	1 шт.
Прилад для проведення дослідів з легкими речовинами в замкненій системі	1 шт.
Термоскоп	1 шт.

### Лабораторний посуд

Склянка тригорла	10 шт.
Склянка з насадкою	10 шт.
Балон резиновий із сіткою для створення потоку газів	1 шт.
Баня комбінована	1 шт.
Дошка для сушки посуду	1 шт.
Набір йоржів для миття посуду	1 наб.
Зажим гвинтовий	15 шт.
Зажим пробірковий	15 шт.
Зажим пружинний	15 шт.
Набір скляних трубок	15 шт.
Насадка для паяльників газових	3 шт.
Окуляри захисні	15 шт.
Паличка скляна	15 шт.
Підставка для піпеток	5 шт.
Підставка для циліндрів	5 шт.
Прес пробковий	1 шт.
Сітка азбестова металева	5 шт.
Сітка латунна	5 шт.
Ступка металева	5 шт.
Трубка хлоркальцієва дугоподібна	5 шт.
Трубка тонкостінна 2,5 мм	5 шт.
Трубка тонкостінна 5,5 мм	5 шт.
Трубка тонкостінна дугоподібна з двома отворами	2 шт.
Шпатель фарфоровий	5 шт.
Лійка ділильна циліндрична на 100 мл	1 шт.
Лійка ділильна циліндрична на 60 мл	1 шт.
Лійка хімічна скляна	1 шт.
Лійка для порошоків	1 шт.
Лійка Бюхнера	1 шт.
Вставка для ексикатора	1 шт.
Колба круглодонна	1 шт.
Колба плоскодонна	1 шт.
Колба конічна	1 шт.
Колба мірна з однією міткою	1 шт.
Мензурка на 250 мл	1 шт.
Мензурка на 500 мл	1 шт.
Тиглі залізні	1 шт.
Циліндр вимірювальний з носиком на 250 мл	1 шт.
Циліндр вимірювальний з носиком на 500 мл	1 шт.
Чашка випарювальна	1 шт.
Чашка кристалізаційна	1 шт.
Ексикатор без крану	1 шт.
Склянка двогорла	10 шт.

## Друковані

### Таблиці

Найважливіші класи хімічних сполук	1 компл.
Кругообіг речовин у природі	1 компл.
Періодична система Д.І. Менделєєва	1 компл.
Хімічні властивості металів	1 компл.

## БІБЛІОГРАФІЯ

### Список рекомендованої літератури для педагогів

1. *Бойків Д.П., Іванків О.Л., Кобилінська Л.І. та ін.* Практикум з біологічної хімії. – К.: Здоров'я, 2002.
2. *Вільницький М.Б.* Експеримент у сучасній науці. – К.: Наук. думка, 1975.
3. *Гонський Я.І., Максимчук Т.П.* Біохімія людини: підручник. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.
4. *Жеребцов Н.А., Попова Т.Н., Артюхов В.Г.* Биохимия: учебник. изд-во Воронежского университета, 2002.
5. *Корабльова А.І.* Екологія: взаємовідносини людини і середовища. - Дніпропетровськ: Поліграфіст, 1999.
6. *Кучеренко Н.Е. и др.* Биохимия: практикум. – К.: Вища школа, 1988.
7. *Ленинжер А.* Основы биохимии (в 3-х томах). – М.: Мир, 1985.
8. *Остерман А.В.* (ред.) Методы биохимических исследований. – Л., 1989.
9. *Остроумов С.А.* Введение в биохимическую экологию. – М.: изд-во Моск. ун-та, 1986.
10. *Савицький І.В.* Біологічна хімія. – К.: Вища школа, 1973.
11. *Северин С.Е., Соловьева Г.А.* (ред.) Практикум по биохимии: учебное пособие. – М.: изд-во МГУ, 1989.
12. *Сидякин В.Г., Сотников Д.И., Сташков А.М.* Основы научных исследований. Биология. – К.: Вища шк., 1987.
13. *Сологуб Л.І., Великий М.М.* Екологічна біохімія. Метаболізм ксенобіотиків у людини і тварин. – К., 1994.
14. *Стародуб Н.Ф., Назаренко В.И.* Гетерогенная система гемоглобина: структура, свойства, синтез, биологическая роль. – К.: Наук. думка, 1987.
15. *Фрайфельдер Д.* Физическая биохимия. – М.: Мир, 1980.

### Список рекомендованої літератури для учнів

1. *Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С.* Основы загальної екології. – К.: Либідь, 1993.
2. *Гонський Я.І., Максимчук Т.П.* Біохімія людини: підручник. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.
3. *Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А.* Основы екології та охорона навколишнього природного середовища: підручник. – Львів: Афіша, 2001.
4. *Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Васильев О.М., Виноградова Р.П. та ін.* Біохімія: підручник. – К.: Київський університет, 2002.

5. Литвак П.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф., Дереча О.А. Екологія та рослинництво. – Житомир: Полісся, 2001.
6. Сологуб Л.І., Великий М.М. Екологічна біохімія. Метаболізм ксенобіотиків у людини і тварин. – К., 1994.

## ДОДАТКИ

### ТЕМИ РЕФЕРАТІВ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ:

Хімічний склад організмів. Роль води в організмі. «Зелене паливо». Порівняльне визначення мінеральних речовин рослинних продуктів. Виникнення життя на Землі.

Хімія вуглеводів. Резервні полісахариди. Рослини – джерело одержання вуглеводів. Визначення крохмалю та целюлози у рослинному матеріалі. Дослідження різних фруктів на вміст вуглеводів. Залежність нагромадження цукрів у коренях цукрового буряку від умов (живлення, освітлення, температури тощо).

Ліпіди та їхнє місце у живій природі. Хімія жирів. Порівняльне визначення вмісту та деяких властивостей олій насіння олійних рослин певної місцевості. Значення жироподібних речовин у будові протоплазми та органодів клітини. Олії як високоенергетичний матеріал та їх використання у народному господарстві. Визначення жиророзчинної фракції (каучуку та смол).

Визначення зв'язаних ліпідів у рослинному матеріалі різного походження. Біохімічний аналіз молока.

Структура й функція білків. Визначення вмісту білкового й небілкового азоту у різних органах.

Хімічна природа вітамінів. Авітамінози і гіповітамінози. Провітаміни та їхня характеристика. Зв'язок між вітамінами та вміст каротину, вітамінів С і Е у рослинних тканинах.

Механізм дії ферментів, активатори та інгібітори ферментів. Саморегуляція ферментативних реакцій. Порівняльне визначення активності ферментів каталази, пероксидази та ін. (у різні періоди вегетації рослин). Вивчення властивостей ферментів (термолабільність, специфічність, вплив рН на активність). Ферменти рослин і тварин.

Білковий обмін у живому організмі. Хімія нуклеїнових кислот. Попередники білків. Реакція синтезу білків. Генетика й медицина. Хімічна природа гена. Генотип і середовище. Періодичні процеси у світі рослин. Штучний синтез білків і проблема штучного синтезу гена.

Загальна характеристика гормонів. Гормони гіпоталамуса. Гормони гіпофіза. Гормони рослин. Нейрогормони.

Загальнобіологічні та медичні аспекти імунітету. Імунна відповідь як приклад клітинної диференціювання.

Вивчення впливу факторів навколишнього середовища на інтенсивність фотосинтезу. Вплив якості світла на рослину. Вміст хлорофілу у листі рослини. Вміст хлорофілу під час вегетації.

Біохімія харчування. Функціональна біохімія травної системи. Інтеграція метаболізму. Взаємодія метаболічних шляхів на рівні ключових сполук.

Метаболічні шляхи та обмін енергії в організмі. ДНК і структура хромо-

сом. Рибосоми й синтез білка. Генетичний код. Регуляція синтезу білка і диференціровка клітин.

Перенесення електронів і окислювальне фосфорилування. Мітохондрії та реакції, що забезпечують постачання енергії клітинам. Центральна роль ацетил-КоА у взаємозв'язку процесів обміну речовин.

Біохімія системи згортання крові. Біохімія фібринолітичної системи крові. Гетерогенна система гемоглобіну та її значення. Водно-сольовий обмін в організмі людини та його регуляція.

Проблеми й перспективи сучасної біотехнології. Генні технології XXI століття.

Ізотермія, хімічний та фізичний механізми терморегуляції тваринного організму.

Дослідження екологічного стану середовища методами біоіндикації та біотестування.

Забруднення навколишнього середовища. Мутації.

Класифікація хімічних забруднювачів довкілля, їх походження й норми концентрації у воді, повітрі, ґрунтах, організмі.

Основні типи промислових, енергетичних, транспортних, військових забруднень і їхня небезпечність для екосистем.

Біохімічний захист рослин від поїдання. Біохімія забарвлення квітів у рослин.

Продуктивність і енергетика популяцій. Позитивна взаємодія: коменсалізм, протокооперація, мутуалізм.

Екологічні проблеми великих міст. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище. Класифікація техногенних забруднень довкілля за походженням, ступенем небезпечності для живих істот, тривалістю дії, об'ємами.

Азотисті (небілкові амінокислоти, ціаногенні глікозиди, алкалоїди та ін.) і безазотисті (серцеві глікозиди, сапоніни, афлотоксини та ін.) токсини рослин. Дослідження дійсної й потенційно можливої ефективності самоочищення водного середовища методом біохімічного тесту.

Біосенсорика: сучасний стан і перспективи застосування в екології. Визначення токсичності об'єктів довкілля за допомогою біосенсорних пристроїв.

Екологічні проблеми генної інженерії. Етичні проблеми сучасної біотехнології.

Енергія в природі і в суспільстві. Роль і функції екологічних хемомедіаторів.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЮНІ БОТАНІКИ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

За своїм змістом ботаніка є комплексною наукою. Вона вивчає не тільки форму, будову, розвиток, властивості, життєдіяльність окремих рослинних організмів. До її завдань входить вивчення цілих угруповань, що об'єднуються у фітоценози, їхніх компонентів, взаємозв'язок з іншими ценозами.

Ботаніка висвітлює також питання про формування та життя ареалів, історію розвитку і поширення рослин на планеті, тобто охоплює весь рослинний світ на Землі.

Поглиблене вивчення ботаніки набуває особливої актуальності при вирішенні проблеми збереження біорізноманіття, яка давно стала глобальною, але потребує неперервного моніторингу, обліку і охорони на регіональному рівні.

Навчальна програма з позашкільної освіти «Юні ботаніки» реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях еколого-натуралістичного профілю та спрямована на учнів 7–9 класів. Кількісний склад – 10–12 учнів.

Мета програми – створення умов для інтелектуального розвитку вихованців, залучення їх до дослідницької роботи, практичних заходів із збереження біорізноманіття.

Основні завдання:

- ознайомити вихованців із предметом, теоретичними та прикладними завданнями ботаніки, методами наукових досліджень;
- надати вихованцям знання про закономірності життєдіяльності рослинних організмів;
- ознайомити з сучасною системою рослинних організмів, із ознаками характерних представників різних систематичних груп;
- ознайомити з методикою збору та визначення рослин;
- формувати науковий світогляд;
- розвивати мотивацію до дослідницької роботи;
- формувати екологічне мислення;
- розвивати творчі здібності;
- сприяти професійному самовизначенню.

Серед основних дидактичних принципів при створенні навчальної програми враховано:

- принцип науковості і доступності;
- принцип свідомості і активності;
- принцип наочності;
- принцип системності;
- принцип розвиваючого і виховуючого навчання;
- принцип зв'язку навчання з життям.

Програма основного рівня передбачає навчання протягом двох років:

1 рік навчання – основний рівень – 4 годин на тиждень (144 години на рік);

2 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Ця програма сприяє розвитку вміння вільно оперувати термінами, поняттями, латинськими та українськими назвами, вільно висловлювати свою



думку, аргументовано доводити проблему. Відбудеться розвиток мислення теоретичного типу на основі розвитку здатності учнів до аналізу і синтезу, категоризації та схематизації залежностей, що вивчаються, моделювання проблемних ситуацій.

Екологізація змісту програми сприяє формуванню в учнів цілісного та всебічного сприйняття природи, вміння бачити взаємозв'язки, взаємозалежності всіх складових природи, суспільства та довкілля; формуванню відповідального ставлення до природи і готовності до активної охорони; усвідомлення дотримання природоохоронного законодавства.

**Форми і методи занять.** Кожний розділ програми передбачає обов'язковий зв'язок теоретичних занять із безпосереднім спілкуванням з природою (проведення екскурсій, практичних робіт, спостережень). Після вивчення кожної теми рекомендовано проводити підсумкові заняття: конференції, круглі столи, колоквиуми, ділові ігри, розробка творчих проектів У цьому випадку, по-перше, вихованці стають активними учасниками, що вимагає від них постановки проблеми, пошуку шляхів їх розв'язання та прийняття конкретних рішень; по-друге, відбувається реалізація важливого принципу навчання біології – використання міжпредметних зв'язків. Програмою передбачено проведення флористичних експедицій за завданням вчених (а при можливості – за їхньою особистою участю), реалізація науково-освітніх проектів тощо.

Вихованці, котрі задіяні в подібних експедиціях, фактично є співавторами реального наукового дослідження, що позитивно впливатиме на їхній розвиток як особистості, стимулюватиме до продовження розпочатої діяльності та може вплинути на вибір майбутньої професії.

Робота під безпосереднім керівництвом провідних вчених є важливим доповненням до занять у гуртках під керівництвом педагогів.

Матеріали експедицій, екскурсій, дослідних робіт юннати оформляють у вигляді звітів, науково-дослідницьких робіт, гербаріїв та представляють на конференціях, всеукраїнських зборах юних ботаніків, засіданнях наукових товариств учнів.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, тестування, захист творчих робіт, участь в інтелектуальних учнівських конкурсах, підготовка портфоліо.

У разі необхідності в установленому порядку керівник гуртка може вносити зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (8 год.)

*Теоретична частина.* Предмет, завдання та методи ботаніки. Історія розвитку ботаніки. Ботанічні знання шумерів, вавилонян, китайців, єгиптян, давніх греків і римлян.

Сучасна ботаніка і роль українських вчених в її досягненнях. Зв'язок розвитку ботаніки з великими географічними відкриттями та успіхами інших наук.

*Екскурсії* до науково-дослідної установи або кафедри ботаніки вищого навчального закладу.

**Основний рівень, перший рік навчання**  
**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	4	4	8
2.	Царство Рослини (Vegetabilia, або Plantae)	4	4	8
3.	Нижчі Рослини, або Водорості (Thallobionta або Algae)	6	16	22
4.	Підцарство Вищі рослини (Embryobionta). Відділ Мохоподібні (Bryophyta)	4	4	8
5.	Відділ Плауноподібні (Lycopodiophyta)	2	6	8
6.	Відділ Хвощеподібні (Equisetophyta)	2	6	8
7.	Відділ Папоротеподібні (Polypodiophyta)	6	8	14
8.	Відділ Голонасінні, або Пинофіти (Pinophyta)	6	12	18
9.	Відділ Покритонасінні, або Магноліофіти (Angiosperma або Magnoliophyta)	2	3	5
10.	Клас Магноліпсиди, або Дводольні (Magnoliopsida)	8	16	24
11.	Клас Однодольні, або Ліліопсиди (Liliopsida або Monocotyledones)	6	8	14
12.	Підсумок	2	5	7
<b>Разом:</b>		<b>52</b>	<b>92</b>	<b>144</b>

**2. Царство Рослини (Vegetabilia, або Plantae) (8 год.)**

*Теоретична частина.* Рослини і біосфера. Сонце – джерело життя на Землі. Рослини – посередники між Сонцем і життям на нашій планеті, основні продуценти органічної речовини. Роль рослин у підтриманні складу атмосфери та кругообігів речовин. Залежність людини від рослинного світу. Принципи класифікації рослин. Методи систематики рослин. Сучасна система царства Рослини.

*Практична частина.* Досліди на випаровування рослиною води.

*Експерсії* до ботанічного саду, природничого музею.

**3. Нижчі Рослини, або Водорості (Thallobionta або Algae) (22 год.)**

*Теоретична частина.* Традиційні уявлення про поділ на «нижчі» та «вищі» рослини. Екологічні групи і життєві форми водоростей. Сучасна класифікація водоростей. Різноманітність статевих процесів і особливості циклів відтворення водоростей. Характерні представники Підцарства Багрянки, або червоні водорості (Rhodobionta), особливості будови та розмноження.

Підцарство Справжні водорості (Phycobionta).

Характеристика окремих представників відділів: Пірофітові (Pyrophyta), Золотисті (Chrysophyta), Діатомові (Bacillariophyta), Бурі (Phaeophyta),

Жовто-Зелені (Xanthophyta), Евгленові (Euglenophyta), Зелені (Chlorophyta), Харові (Charophyta).

*Практична частина.* Методи збору та визначення нижчих рослин. Світловий мікроскоп, його будова та правила роботи з ним. Вивчення мікроскопічної будови клітини водоростей (на прикладі хламідомонади, хлорели, протокочка, спірогири тощо). Розгляд під мікроскопом будови колоніальної зеленої водорості.

#### **4. Підцарство Вищі рослини (Embryobionta) (8 год.)**

##### **Відділ Мохоподібні (Bryophyte).**

*Теоретична частина.* Поняття про вищі спорові рослини. Походження і час виникнення мохоподібних. Роль риніофітів (Rhyniophita) – вимерлих вищих спорових рослин у розвитку рослинного світу на суходолі.

Відділ мохоподібні (Bryophyte) – гаметофітна лінія розвитку рослин на суходолі. Особливості будови і циклу відтворення мохоподібних, що дозволили їм пристосуватися до різноманітних екологічних умов суходолу. Поділ мохоподібних на класи: антоцеротопеїди (Anthocerotopsida); маршанціопсиди або печіночники (Marchantiopsida), бріопсиди або справжні мохи (Bryopsida). Ознайомлення з особливостями будови і функціонування білих або сфагнових мохів (підклас Sphagnidae), чорних або андреевих мохів (підклас Andreaeidae); зелених або брієвих мохів (підклас Bryidae).

*Практична частина.* Методи збирання та визначення мохоподібних.

Вивчення зовнішньої будови гаметофітів різних таксонів мохоподібних (на гербарному матеріалі). Визначення мохоподібних за допомогою визначників.

Вивчення внутрішньої будови листків сфагнуму та політриха або зозулинного льону.

*Експерсія* до лісу, парку з метою ознайомлення із представниками різних порядків мохів та збору гербарного матеріалу.

#### **5. Відділ Плауноподібні (Lycopodiophyta) (8 год.)**

*Теоретична частина.* Сучасні плауноподібні; необхідність охорони зникаючих видів. Методи охорони плауноподібних. Роль плауноподібних у природі та житті людини.

*Практична частина.* Вивчення особливостей зовнішньої будови плауноподібних за гербарними зразками. Різноманітність плауноподібних (робота з гербарними зразками).

*Експерсія* до палеонтологічного музею. Загальна характеристика плауноподібних як реліктових рослин; викопні плауноподібні та їхнє місце в геологічній історії Землі.

#### **6. Відділ Хвощеподібні (Equisetophyta) (8 год.)**

*Теоретична частина.* Хвощі, особливості їх будови та циклу розвитку.

Сучасна систематика хвощеподібних, їх значення у природі та житті людини.

*Практична частина.* Морфологічний аналіз одного з видів хвоща з метою встановлення важливих таксономічних ознак. Вивчення будови стробіла.

Розглядання за допомогою мікроскопа спор хвоща та замальовування 2-3 з них.

Визначення хвощів за допомогою визначника.

*Експерсія* до заболоченого лісу чи заболоченої луки або на болото з метою ознайомлення з різноманітністю хвощів.

## **7. Відділ Папоротеподібні (Polypodiophyta) (14 год.)**

*Теоретична частина.* Походження і напрями еволюції папоротеподібних. Місце вимерлих папоротеподібних в еволюції рослин на суходолі і в геологічній історії Землі. Загальна характеристика, цикл відтворення, поширення. Екологія і класифікація папоротеподібних. Сучасні папоротеподібні і їхня роль у флорі України. Участь папоротеподібних в екосистемах. Рідкісні та зникаючі види і питання їхньої охорони. Лікарські, декоративні та сидеративні папоротеподібні.

*Практична частина.* Методи збору та визначення папоротей.

Ознайомлення з різноманітністю папоротеподібних на гербарних зразках і в оранжерей.

Догляд за папоротеподібними в оранжерей та дослідних ділянках, в живому куточку.

Вивчення будови сорусу папоротей за допомогою мікроскопа.

*Екскурсії* до лісу з метою вивчення представників відділу Папоротеподібні свого регіону; збір гербарного матеріалу.

## **8. Відділ Голонасінні (Pinophyta або Gymnospermae) (18 год.)**

*Теоретична частина.* Час появи насінних рослин. Особливості будови перших голонасінних. Сучасна система відділу Пінофіти, або Голонасінні. Загальна характеристика, поширення, екологія і особливості циклу відтворення. Цикадопсиди і Гінкгопсиди – сучасні живі викопні пінофіти. Пінопсиди, або Хвойні (Pinopsida або Coniferopsida) – найбільша за обсягом та найважливіша за роллю в біосфері і в господарській діяльності людини сучасна група голонасінних. Хвойні ліси в Україні та світі, їх використання людиною та проблеми збереження.

*Практична частина.* Вивчення будови гілок та листків хвойних на гербарному матеріалі.

Ознайомлення з розташуванням, будовою, формою чоловічих і жіночих шишок.

Вивчення будови пилку сосни за допомогою мікроскопа.

*Екскурсії* до дендрарію, до хвойного лісу, визначення хвойних порід дерев за вегетативними ознаками та шишками.

## **9. Відділ Покритонасінні (Квіткові), або Магноліофіти (Angiospermae або Magnoliophyta) (5 год.)**

*Теоретична частина.* Загальна характеристика покритонасінних. Походження покритонасінних і основні напрями еволюції. Особливості циклу відтворення магноліофітів. Порівняльна характеристика основних ознак представників класів Дводольні (Magnoliopsida) та Однодольні (Liliopsida).

*Практична частина.* Складання морфологічних карток для представників різних класів відділу Покритонасінні.

*Екскурсія* до ботанічного саду (лісу, парку тощо) з метою ознайомлення із різноманітністю покритонасінних.

## **10. Клас Дводольні, або Магноліопсиди (Magnoliopsida або Dicotyledones) (24 год.)**

*Теоретична частина.* Сучасна система класу Дводольні (Magnoliopsida): поділ на підкласи. Характерні ознаки та представники родин, які є найважливішими в господарській діяльності людини: Магнолієві (Magnoliaceae), Лататтеві (Nymphaeaceae), Жовтецеві (Ranunculaceae), Гвоздичні (Caryophyllaceae),

Кактусові (Cactaceae), Березові (Betulaceae), Букові (Fagaceae), Горіхові (Juglandaceae), Капустові (Brassicaceae), Вербові (Salicaceae), Гарбузові (Cucurbitaceae), Розоцвіті (Rosidae), Бобові (Fabaceae), Селерові (Ariaceae), Гірकोкаштанові (Hippocastanaceae), Глухокропививі (Lamiaceae), Складноцвіті (Asteridae), Губоцвіті (Lamiidae) та ін.

*Практична частина.* Методи збору та визначення квіткових рослин.

Основи гербарної справи (монтаж та опис гербарію).

Вивчення життєвих форм та морфологічних особливостей вегетативних та генеративних органів рослин Класу Дводольні.

*Екскурсії* до ботанічного музею, ботанічного саду – ознайомлення із представниками різних родин дводольних, збір гербарного матеріалу.

*Полковий практикум.* Фенологічні спостереження за рослинами в природі. Визначення родини за зовнішнім виглядом.

### **11. Клас Однодольні (Liliopsida або Monocotyledones) (14 год.)**

*Теоретична частина.* Сучасна система однодольних. Ентомогамна і анемогамна лінії еволюції. Загальна характеристика підкласів: Алісмати́ди (Alismatidae), Триури́ди (Triurididae), Лілі́ди (Liliidae), Ареци́ди (Arecidae). Характеристика найважливіших родин та їхніх окремих представників, що відіграють важливу роль у житті біосфери і людини.

*Практична частина.* Визначення рослин Класу Однодольні за визначниками та гербарним матеріалом.

Морфологічний опис рослин за загальноприйнятною схемою.

*Екскурсії* до ботанічного музею, ботанічного саду – ознайомлення із представниками різних порядків однодольних. Екскурсії у природу – збір гербарних зразків.

*Полковий практикум.* Місце однодольних в екосистемах, зокрема у формуванні рослинних угруповань на луках, болотах, у степах тощо.

### **12. Підсумок (7 год.)**

Написання доповідей, рефератів за результатами участі у науково-освітніх проектах та регіональних заходах.

Оформлення гербарію.

Участь у науково-практичній конференції.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Учні повинні знати:*

- основні принципи класифікації рослин;
- сучасний поділ рослинного світу на відділи та класи, його еволюційний зміст;
- принципи раціонального природокористування.

*Учні повинні вміти:*

- збирати рослини у природі;
- виготовляти та етикетувати гербарні зразки;
- визначити види рослин за визначниками;
- користуватися дихотомічним ключем;
- проводити відбір альгологічних зразків;
- працювати з мікроскопом;
- проводити флористичний опис;

- проводити порівняння місцевих флор;
- закладати транссекту;
- закладати пробні площі;
- оформляти результати практичних робіт;
- прогнозувати наслідки впливу людини на екосистеми.

*Учні мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

### **Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Будова та функції рослинної клітини	4	10	14
2.	Біохімія та фізіологія рослинної клітини	16	20	36
3.	Гістологія. Тканини рослин	12	20	32
4.	Вегетативні органи вищих рослин	10	22	32
5.	Репродуктивні органи рослин	10	18	28
6.	Ріст, розвиток і розмноження	6	10	16
7.	Основи екології рослин	15	24	39
8.	Основи геоботаніки	3	10	13
9.	Підсумок	2	4	6
<b>Разом:</b>		<b>78</b>	<b>138</b>	<b>216</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Будова та функції рослинної клітини (14 год.)**

*Теоретична частина.* Клітина – основна структурна одиниця живого. Клітинна теорія. Методи вивчення структури і функції клітини. Будова, хімічний склад і властивості основних компонентів рослинної клітини. Типи поділу рослинної клітини. Особливості будови рослинної клітини, що дозволяють рослинам жити на суходолі.

*Практична частина.* Методика виготовлення тимчасових мікропрепаратів. Вивчення мікроскопічної будови клітини. Дослідження явища тургору, плазмолізу і деплазмолізу.

Вивчення будови пластид рослинної клітини (хлоропластів, хромопластів, лейкопластів). Вивчення руху цитоплазми.

*Екскурсія до науково-дослідної установи.*

#### **2. Біохімія та фізіологія рослинної клітини (36 год.)**

*Теоретична частина.* Фотосинтез. Фізико-хімічні основи фотосинтезу.

Фотосинтетично активна радіація. Фотосинтетичні пігменти. Хлоропласти, їх будова, хімічний склад і функції.  $C_3$  та  $C_4$  типи фотосинтезу. Глобальне значення фотосинтезу у біосфері. Фотосинтез і урожай.

Дихання. Повітря і його екологічна роль. Фізико-хімічні основи дихання. Будова мітохондрій. Співвідношення дихання та фотосинтезу. Залежність дихання від зовнішніх факторів.

Мінеральне живлення рослин. Вміст мінеральних речовин у рослинах. Характеристика фізіологічної ролі макро- та мікроелементів. Методи вивчення мінерального живлення рослин. Доступні форми азоту, азотфіксація. Фізіологічні основи застосування добрив.

Водний обмін рослин. Вода у рослинній клітині. Кореневий тиск. Транспірація. Гутація. Вода у ґрунті, її доступні та недоступні форми.

Біохімічні особливості рослинних організмів. Полі- та моносахариди. Ліпіди. Нуклеїнові кислоти. Рослинні білки. Ферменти, регуляція ферментативної активності.

*Практична частина.* Одержання спиртової витяжки хлорофілу. Розподіл пігментів за Краусом.

Вивчення синтезованого крохмалю у листах. Спостереження за виділенням кисню у процесі фотосинтезу. Встановлення необхідності  $CO_2$  та хлорофілу для фотосинтезу. Визначення коефіцієнту дихання пророслого насіння.

Виявлення дегідрогеназ у тканинах рослин.

Визначення вмісту золи в різних органах рослин.

Визначення вмісту нітратів у овочах.

Визначення вологомисткості ґрунту.

Визначення всисної сили кореня.

Визначення водного дефіциту рослин.

Хроматографічне розділення пігментів та ліпідів.

*Дослідницька робота.* Вегетаційні дослідження – вплив на ріст та розвиток рослин вмісту азоту та фосфору.

Розв'язання задач з фізіології рослин.

### **3. Гістологія. Тканини рослин (32 год.)**

*Теоретична частина.* Основні типи тканин рослини: твірна, покривна, основна (механічна, запасальна, аеренхіма), провідна, секреторна (видільна). Особливості будови різних типів тканин у зв'язку з функціями та пристосуванням рослин до життя у різноманітних екологічних умовах.

*Практична частина.* Вивчення мікроскопічної будови верхівки пагона.

Вивчення мікроскопічної будови покривної тканини на прикладі листка ірису.

Вивчення мікроскопічної будови замикаючих клітин продихової щілини на прикладі листка ірису та кукурудзи.

Вивчення будови запасальної паренхіми на прикладі зрізу бульби картоплини.

Вивчення будови паренхіми на прикладі поперечного зрізу черешка листка кувшинки.

На препараті поперечного зрізу черешка листка буряка вивчити будову коленхіми.

На препаратах поперечного та продольного зрізів пагона герані вивчити будову клітин склеренхіми.

Виготовити препарат із м'якоті незрілого плоду груші і вивчити будову склерейд.

Вивчити будову провідних тканин (ситоподібних трубок та судин) на прикладі препарату продольного зрізу провідного пучка пагона тикви.

На препараті продольного зрізу із деревини сосни розглянути будову трахеїд.

Виготовити препарат продольного зрізу кореня кульбаби і розглянути під мікроскопом будову молочників.

*Екскурсія до науково-дослідної установи.*

#### **4. Вегетативні органи вищих рослин (32 год.)**

*Теоретична частина.* Спільні і відмінні ознаки в будові вегетативних органів вищих спорових та насінних рослин. Поняття про гомологічні і аналогічні органи.

Корінь та типи кореневої системи. Первинна та вторинна анатомічна будова кореня. Ріст кореня в довжину. Зв'язок будови кореня з його функціями. Спеціалізація та метаморфози коренів як пристосування рослин до життя у різноманітних екологічних умовах. Взаємозв'язок коренів із мікроорганізмами ґрунту.

Пагін та система пагонів. Особливості наростання та галуження пагона. Брунька – зачаток пагона. Різноманітність бруньок і роль їх у житті рослини. Розвиток пагона з бруньки. Листкорозташування, його біологічне значення і типи. Спеціалізація та метаморфоз пагонів як пристосування рослин до життя на суходолі у різноманітних екологічних умовах. Стебло – вісь пагона. Ознаки, що обумовлюють різноманітність стебел. Первинна та вторинна анатомічна будова стебла. Особливості анатомічної будови багаторічних стебел дводольних, хвойних та однодольних.

Листок – бічна частина пагона. Прості і складні листки. Морфологічні особливості листової пластинки. Жилкування листка. Анатомічна будова листка. Зв'язок зовнішньої і внутрішньої будови листка з основними функціями: фотосинтезом, транспірацією та газообміном.

*Практична частина.* Вивчення мікроскопічної будови кореня однодольних рослин (первинна будова) на прикладі препарату зрізу кореня ірису.

Вивчення мікроскопічної будови кореня дводольних рослин (вторинна будова) на прикладі препарату із молодого кореня тикви.

Ознайомлення з бульбкореннями на прикладі пшінки весняної або жовтцю бульбистого.

Вивчення макроскопічної будови листка на гербарному матеріалі.

Вивчення мікроскопічної будови листа на прикладі листа кукурудзи, сосни-хвої, лимона. Порівняти та зробити висновки.

Вивчення мікроскопічної будови продихового апарату.

Вивчення зовнішньої та внутрішньої будови бруньки кінського каштана.

Порівняльне вивчення бруньок різних рослин: тополі, дуба, сливи тощо.

Дослідження розпилів багаторічних стовбурів або гілок (2-3 види).

Вивчення мікроскопічної будови стебла трав'янистих дводольних на прикладі мікропрепарату стебла льону, соняшника, жовтцю.

Вивчення мікроскопічної будови стебел голонасінних та дерев'янистих покритонасінних рослин.

Вивчення мікроскопічної будови стебла однодольних рослин на прикладі стебла ірису, кукурудзи, пшениці.



*Практична частина.* Складання морфологічної колекції стебел, які розрізняються за способом наростання, формою поперечного перетину, положенням у просторі, типом галуження.

*Екскурсії* до ботанічного саду, парку, лісу. Видозміни листка як пристосування рослин до життя у різноманітних екологічних умовах довкілля.

### **5. Репродуктивні органи рослин (28 год.)**

*Теоретична частина.* Квітка – найдосконаліший репродуктивний орган рослин. Походження квітки. Будова і ознаки, що обумовлюють різноманітність квіток. Андроцей. Гінецей. Однодомність та дводомність. Різноманітність способів запилення як пристосування рослин до життя у різноманітних екологічних умовах довкілля. Запилення як умова запліднення. Особливості запліднення (подвійне запліднення) та розвитку насіння.

Поняття про суцвіття. Будова і класифікація суцвіть.

Плід як видозмінена у процесі запліднення квітка. Утворення та морфологія плодів. Сучасна класифікація плодів, що базується на будові гінецея: апокарпії та ценокарпії. Поняття про супліддя.

Насінина. Будова і класифікація насіння.

*Практична частина.* Вивчення будови і різноманітності квіток.

Методика складання формул та діаграм квітки.

Визначення рослин за визначником.

Ознайомлення з особливостями будови андроцею шипшини, тюльпана, гірчиці, соняшника, гороху. Вивчення мікроскопічної будови пиляка.

Ознайомлення з різноманітними типами суцвіть на прикладі подорожника, черемхи, конюшини, моркви, суниць, бузку, молочаю, шавлії.

Морфологічний аналіз плодів і насіння вівса, пшениці, квасолі, гороху, сояшника з метою встановлення типу, до якого вони належать.

Вивчення мікроскопічної будови насінини.

Морфологічний аналіз колекції плодів з метою встановлення, до яких типів вони належать.

*Дослідницька робота.* Вивчення умов, що необхідні для проростання та розвитку насіння: живий зародок, волога, кисень, температура.

Поняття про стратифікацію насіння. Спостереження за підземним і надземним проростанням насіння.

*Польовий практикум.* Вивчення різноманітності квіток, суцвіть, плодів рослин певного регіону.

*Екскурсії* до науково-дослідної установи, ботанічного саду.

### **6. Ріст, розвиток і розмноження рослин (16 год.)**

*Теоретична частина.* Співвідношення росту і розвитку рослин. Фази росту та їхні особливості. Типи росту органів рослин. Вплив екологічних факторів середовища та процеси росту і розвитку. Фотоперіодизм. Тропізми і настії. Фітогормони, їх природа і функції. Загальні закономірності розвитку рослин.

Розмноження. Основні форми розмноження: безстатеве і статеве. Різноманітність способів нестатевого розмноження. Переваги статевого розмноження. Специфіка статевого розмноження у рослин: чергування ядерних фаз і поколінь. Значення різноспоровості для пристосування рослин до життя на суходолі.

*Практична частина.* Спостереження за фототропічною реакцією рослин.

Розмноження рослин трав'янистими живцями.

Розмноження рослин здерев'янілими живцями.

Розмноження рослин щепленням.

Спостереження за геотропічною реакцією рослин.

Визначення зон росту коренів і стебел методом позначок.

Вплив солей важких металів на ростові реакції рослин.

Визначення життєздатності насіння за допомогою ангілових барвників.

*Експерсія* до науково-дослідної установи.

## **7. Основи екології рослин (39 год.)**

*Теоретична частина.* Рослини і екологічні фактори довкілля. Поняття про популяцію. Екологічні групи рослин. Періодичні явища в житті рослин і використання їх людиною у практичній діяльності.

Поняття про фітоценоз та типи рослинності. Життєві форми рослин і їхня участь у формуванні фітоценозів. Поняття про релікти, ендеміки, рідкісні і зникаючі види рослин: причини зникнення та шляхи збереження. Червона та Зелена книги України.

Рослини та їхні угруповання як біоіндикатори факторів довкілля. Основи традиційної фітоіндикації.

*Практична частина.* Проведення вегетаційних дослідів – вплив на ріст та розвиток рослин світла, температури, вологи, вмісту азоту та фосфору.

Дослідження локальної популяції рослин із побудовою графіків вікової структури популяції.

Аналіз морфологічних особливостей рослин як адаптацій до факторів зовнішнього середовища.

Ознайомлення із гербарними зразками рідкісних та зникаючих видів рослин.

Опис рослинних асоціацій у місцях із різним ступенем антропогенного навантаження.

Дослідження спектра життєвих форм рослин.

*Експерсія* в природу з метою визначення переважного напрямку антропогенного впливу.

*Експерсії* до ботанічного саду та у природу (ліс, заплавні луки, поле, болото тощо) для ознайомлення із рослинами різних екологічних груп та із типами життєвих форм рослин.

## **8. Основи геоботаніки (13 год.)**

*Теоретична частина.* Геоботаніка, або фітоценологія – наука про рослинність. Поняття про рослинні формації та асоціації. Практичні методи геоботанічних досліджень. Будова фітоценозу: видовий склад, структура, проективне покриття, аспектичність тощо. Основні типи фітоценозів України. Фітоценози, які потребують охорони і занесені до Зеленої книги України.

*Практична частина.* Опис профілю рослинності.

Закладання пробних площ рендомним методом.

Визначення проективного покриття та біомаси на кореню, побудова графіків домінування – вирівнювання.

## **9. Підсумок (6 год.)**

Підготовка індивідуально-групових звітів.

Оформлення гербарію.

Проведення науково-практичної конференції, виставки рослин (гербарію).

Підведення підсумків роботи гуртка.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- властивості живих систем;
- основні органели рослинної клітини;
- основи фізіології і біохімії рослинної клітини;
- фази росту рослин і їхні особливості;
- основні рослинні тканини;
- екологічні групи рослин;
- життєві форми рослин, їхню класифікацію;
- загальну методологію геоботанічних досліджень;
- принципи раціонального природокористування.

*Вихованці мають вміти:*

- працювати з мікроскопом;
- виготовляти зрізи рослинних тканин;
- проводити морфологічний аналіз колекції плодів;
- визначати вміст нітратів в овочах;
- проводити вегетаційні досліді;
- оформляти результати практичних робіт;
- прогнозувати наслідки впливу людини на екосистеми.

*Вихованці мають набути досвід:*

- розроблення екологічних і дослідницьких проектів;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету;
- участі в практичній екологіспрямованій діяльності;
- здоров'язбережувальній діяльності.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до «Типових переліків навчально-наочних посібників та технічних засобів навчання для позашкільних навчальних закладів системи Міністерства освіти і науки України»

### Об'єкти натуральні Гербарії

Дикорослі рослини	1 комп.
Культурні рослини України	1 комп.
Культурні рослини	1 комп.
Морфологія та біологія рослин	1 комп.
Систематика рослин	1 комп.
Плодові культурні рослини	1 комп.
Овочеві культурні рослини	1 комп.
Зернові культурні рослини	1 комп.
Бур'яни – супутники культурних рослин	1 комп.

## Вологі препарати

Корінь бобової рослини з бульбочками	1 комп.
<b>Колекції</b>	
Кімнатні рослини	1 наб.
Культурні рослини	1 наб.
Плодові рослини України	1 наб.
Бур'яни	1 наб.
Шкідники лісу	1 наб.
Шкідники городу	1 наб.
Шкідники поля	1 наб.
Шкідники саду	1 наб.
Насіння та плоди	1 наб.
Дерева та кущі	1 наб.
Органічні та мінеральні добрива	1 наб.
Торф та продукти його переробки	1 наб.
Ґрунт та його склад	1 наб.
<b>Моделі</b>	
Квітка складноцвітих:	1 наб.
- трубчасті	
- язичкові	
- лійкоподібні	
Квітка лілійних:	1 наб.
- лілія	
- тюльпан	
- конвалія	
Квітка вишні	1 наб.
Квітка гороху	1 наб.
Квітка капусти	1 наб.
Квітка пшениці	1 наб.
Зернівка пшениці	1 наб.
Клітинна будова кореня	1 наб.
Клітинна будова листка	1 наб.
Клітинна будова стебла	1 наб.
<b>Муляжі</b>	
Гриби	1 наб.
Плоди та коренеплоди	1 наб.
Дика форма яблуні та культурні сорти яблуні	1 наб.
Дари природи	1 наб.
Дика форма томатів та культурних сортів томатів	1 наб.
Цикл розвитку одноклітинної водорості	1 шт.
Цикл розвитку багатоклітинної водорості	1 шт.
Цикл розвитку моху	1 шт.
Цикл розвитку папороті	1 шт.
Цикл розвитку сосни	1 шт.
Цикл розвитку шапкового гриба	1 шт.
<b>Прилади та пристосування</b>	
Демонстрування всмоктування коренем води	1 шт.
Спостереження за розвитком кореневої системи у рослин	1 шт.

Виявлення дихального газообміну у насіння	1 шт.
Прилад для дослідів з ґрунтом	1 шт.
Психометр	1 шт.
Мікроскоп біологічний	15 шт.
Мікротоп	2 шт.
Термометр для повітря	2 шт.
Термометр для ґрунтів	2 шт.
Термоскоп з ботаніки	1 шт.
Ваги технічні	15 шт.
Ваги лабораторні	15 шт.
Лупа ручна	15 шт.
Лупа штативна	15 шт.
Прес ботанічний	15 шт.
Компас шкільний	15 шт.

### Інструменти

Садово-городні	15 шт.
Ножиці для обрізування чагарників	15 шт.
Пінцет	15 шт.
Ботанічна сітка	15 шт.
Обприскувач	5 шт.
Скальпель	15 шт.

### Контрольно-вимірвальні

Рулетка 10 м	2 шт.
Метр складний	1 шт.
Лінійка металева 300 мм	5 шт.

### Лабораторний посуд та спорядження

Колба конічна	15 шт.
Пробірка біологічна	100 шт.
Чашка Петрі 30 шт.	
Піпетка	15 шт.
Стакан хімічний	15 шт.
Циліндр мірний	10 шт.
Горщик	3 шт.
Совок вузький для викопування рослин	5 шт.
Відро	3 шт.
Кілки	10 шт.
Шпагат	10 м
Сітка Раменського	1 шт.
Папка гербарна	2 шт.
Гербарний прес	2 шт.
Ножиці побутові	8 шт.

### Друковані таблиці

Кореневі системи (стрижнева і мичкувата)	1 комп.
Вегетативне розмноження рослин	1 комп.
Запліднення у квіткових рослин	1 комп.
Флодово-ягідні культури	1 комп.
Овочеві культури	1 комп.
Олійні культури	1 комп.

Папоротеподібні (папороть, хвощі, плавуні)	1 комп.
Мохи (зозулин мох, сфагнум)	1 комп.
Водорості (хламідомонада, хлорела, спірогіра, улотрікс)	1 комп.
Морські водорості	1 комп.
Отруйні та їстівні гриби	1 комп.
Плісеневі гриби (мукор, пеніцил)	1 комп.
Дріжджі	1 комп.
Гриби-паразити	1 комп.
Культурні і дикорослі квіткові рослини	1 комп.
Основні групи рослин	1 комп.
Будова рослин	1 комп.

### Портрети

Портрети вчених-біологів	
Карти настінні	
Зоогеографічна карта світу	1 шт.
Україна. Рослинний світ	1 шт.
Україна. Тваринний світ	1 шт.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ПЕДАГОГІВ

1. *Дідух Я.П., Плюта П.Г.* Фітоіндикація екологічних факторів. – К., 1994.
2. *Лукаш О. В.* Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліди). – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
3. *Неведомська Є. О., Горяна Л. Г.* Розвиваючі завдання з біології для учнів 6-го класу. – К.: Навчальні посібники, 1998. – 96 с.
4. *Морозюк С.С.* Біологія: (Підручник для учнів 6-го класу загальноосвітніх навчальних закладів). 2-е вид. – 224 с.
5. Практикум по фізіології рослин / *под ред. И.И. Гунара.* – М., 1972.
6. *Шеляг-Сосонко, Крисаченко, Мовчан.* Методологія геоботаніки. – К.: НД, 1993.
7. *Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В.* Ботаника для учителя. В 2 ч. – М.: АО «Учеб. лит.», 1996. – 224 с.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ УЧНІВ

1. *Блукет Н. А. и др.* Ботаника с основами физиологии растений (теоретический и практический курс). – М.: «Колос», 1975.
2. *Борейко В. Е.* Лесной фольклор. Древа жизни и священные рощи. Серия: «Природоохранная пропаганда»: Вып. 14. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 1996. – 80 с.
3. *Борейко В. Е.* Охрана вековых деревьев. Серия: охрана дикой природы. Вып. 2. – К.: Киевский эколого-культурный центр, 1996. – 80 с.
4. *Мусієнко М.М.* Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Вища школа, 1995.
5. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов,

Ю.Н. Прокудин и др.; Редкол.: Ю.Н. Прокудин (отв. Ред.) и др. 2 изд. стереот. – К.: Фитосоциоцентр, 1999. – 336 с.

6. *Смирнов А. В.* Мир растений. – М.: Мол. Гвардия, 1981. – 300 с.

#### **Ботаничні WEB-сторінки**

[http://www.uri.edu/artsci/bio/plant\\_anatomy/](http://www.uri.edu/artsci/bio/plant_anatomy/) (англ.) – лабораторні роботи з анатомії рослин Plant anatomy BIO;

<http://bugs.bio.usyd.edu.au/2003A+Pmodules/home.html> (англ.) – Англ.Revision Modules in Plant anatomy – атлас рослинних тканин;

<http://www.csuponoma.edu/~jcclark/classes/bot125/graphics/index.html> (англ.) – BOT 125 photos – альбом лабораторного практикуму з морфології вищих і нижчих рослин з позначеннями та флеш-анімаціями;

<http://www.stolaf.edu/people/ceumb/bio252.html> (англ.) – Biology 252 Plant Morphology and Systematics – атласи морфології рослин.

## ДОДАТКИ

### **Теми рефератів:**

Значення водоростей в екосистемах і в житті людини.

Місце мохоподібних в екосистемах та використання їх людиною.  
Мохоподібні у флорі України, участь їх у рослинному покриві.

Екзотичні, реліктові, ендемічні, рідкісні і зникаючі таксони пінофітів.

Значення Дводольних у природі та житті людини. Господарське значення Дводольних.

Значення покритонасінних в житті людини. Харчові, кормові, лікарські, декоративні рослини з класу Ліліопсиди.

Біологічне і практичне значення квіток і суцвіть. Біологічне і практичне значення насіння і плодів. Поширення плодів і насіння.

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фізіологія рослин – наука, що вивчає функції рослинних організмів, їхніх органів, тканин, клітин і клітинних компонентів, їхні взаємозв'язки, регуляцію та пристосування до навколишнього середовища, а також їхнє становлення в процесі еволюції та індивідуального розвитку. Розуміння законів життя рослинного організму, можливість і вміння регулювати та керувати процесом росту і розвитку рослин становлять основу технологічних рішень для забезпечення найбільшого ефекту у галузях рослинництва, селекції, агрохімії, рослинництва. Тому впровадження профільного навчання у старшій школі, вирішення проблеми соціального інтеграції та професійного самовизначення учнівської молоді актуалізує упровадження в освітню практику навчальної програми «Основи фізіології рослин».

Навчальна програма з позашкільної освіти «Основи фізіології рослин» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 8–11 класів загальноосвітніх шкіл. Кількісний склад гуртківців – 10-12 осіб.

Навчальна програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета програми – створення умов для творчої самореалізації і професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з фізіології рослин.

Основні завдання:

- ознайомлення із основними фізіологічними процесами, які протікають у рослинному організмі;
- ознайомлення із класичними та сучасними методами експериментальної фізіології, із постановкою та засобами вирішення найпростіших дослідницьких завдань;
- формування в учнів наукового світогляду;
- формування навичок практичного застосування знань з фізіології рослин;
- розвиток інтелектуальних та творчих здібностей;
- формування мотивації до дослідницької роботи;
- розвиток екологічного мислення;
- сприяння усвідомленому і відповідальному вибору майбутньої професійної діяльності;
- формування активної життєвої позиції щодо реалізації ідеї збалансованого розвитку у повсякденному житті.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1 рік навчання – початковий рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік);

2 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

У змісті програми першого року навчання розглядаються структура і функції рослинної клітини, водний режим, фотосинтез, дихання, подається характеристика функціональної та структурної організації фізіологічних процесів з урахуванням сучасних даних біологічної науки.



Протягом другого року навчання передбачено ознайомлення з фізіологічними процесами живлення, закономірностями росту і розвитку рослин. Значну увагу приділено питанням фізіології стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього природного середовища, значенню фізіології рослин як наукової основи сучасного рослинництва, біотехнології.

Крім теоретичних занять, передбачено проведення лабораторних робіт, демонстрацій експериментів, екскурсій до науково-дослідних установ, підприємств агропромислового комплексу.

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи занять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

Передбачено широке використання в навчальному процесі активних та інтерактивних форм проведення занять (ділових та рольових ігор, розгляд ситуацій, комп'ютерне моделювання) у поєднанні з дослідницькою роботою.

Поряд з груповими, колективними формами роботи проводиться індивідуальна робота з гуртківцями, в тому числі при підготовці проектів, конкурсів, виставок тощо. Створюються умови для диференціації та індивідуалізації навчання відповідно до творчих здібностей, обдарованості.

Контроль за рівнем досягнень вихованців здійснюється під час проведення практичних занять у формі проектів, екологічних ігор, вікторин, конкурсів тощо.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1123 від 10.12.2008 р.).

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу.

### **Перший рік навчання, початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	3	6
2.	Фізіологія рослинної клітини	18	21	39
3.	Водний режим рослин	21	33	54
4.	Фотосинтез	21	30	51
5.	Дихання рослин	9	15	24
6.	Основи дослідницької роботи	15	24	39
7.	Підсумок		3	3
	<b>Разом:</b>	<b>87</b>	<b>129</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (6 год.)

*Теоретична частина.* Предмет, завдання і методи фізіології рослин. Напрями сучасної фітофізіології. Етапи розвитку фізіології рослин. Короткий історичний нарис розвитку фізіології рослин в Україні.

*Екскурсія* до лабораторії фізіології рослин науково-дослідного інституту або вищого навчального закладу.

### 2. Фізіологія рослинної клітини (39 год.)

*Теоретична частина.* Структура і функції рослинної клітини. Хімічний склад і фізіологічна роль її основних компонентів. Функції білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів. Структура, властивості і функції біологічних мембран. Клітина як відкрита система.

Процеси дифузії, осмосу. Обмін речовин і перетворення енергії в клітині.

*Практична частина.* Світловий мікроскоп, його будова, правила роботи з ним. Вивчення загальної морфології клітини. Визначення проникності та руху цитоплазми. Визначення проникності цитоплазми за дії температури. Вивчення лейкопластів у клітинах епідерми листка традесканції віргінської, хромопластів у клітинах плодів перцю, горобини, кавуна. Вивчення хлоропластів у клітинах листка елодеї. Плазмоліз і деплазмоліз у рослинних клітинах. Ковпачковий плазмоліз. Тургорний і осмотичний тиск у клітині. Кристалічні включення і запасні речовини в клітині.

*Екскурсія* до науково-дослідної установи.

### 3. Водний режим рослин (54 год.)

*Теоретична частина.* Історія розвитку вчення про водообмін рослин. Роль сучасних учених у розвитку вчення про водообмін. Значення води в життєдіяльності рослин. Молекулярна структура і фізичні властивості води. Термодинамічні показники водного режиму рослин. Надходження води у рослини. Коренева система як орган поглинання води. Кореневий тиск. Вплив зовнішніх умов на поглинання води рослиною. Транспірація та її залежність від зовнішніх і внутрішніх факторів. Водний баланс рослин. Водообмін рослин різних екологічних груп. Фізіологічні основи й еколого-економічні аспекти зрошення сільськогосподарських культур.

*Практична частина.* Визначення кількості води та сухої речовини у рослинах різних екологічних груп. Визначення інтенсивності транспірації та відносної транспірації ваговим методом. Визначення інтенсивності транспірації в рослин різних екологічних груп (за Л. Івановим). Спостереження за динамікою транспірації у деревних рослин протягом дня. Визначення відносної активності води в рослині. Визначення водоутримної здатності рослин методом в'янення (за А. Арландом). Визначення водного дефіциту рослин. Визначення сисної сили ґрунту капілярним методом. Розв'язування екологічних задач. Розроблення екологічних проєктів.

*Екскурсії* до ботанічного саду, природничого музею.

### 4. Фотосинтез (51 год.)

*Теоретична частина.* Суть і значення фотосинтезу. Праці К. А. Тімірязєва й сучасних вчених у розвитку вчення про фотосинтез. Фотосинтетичні пігменти, їх структура і функції. Світлова і темнова фази фотосинтезу. Світловий режим і його кількісні показники на зеленій поверхні та у фітоценозах.

Рослини світлові (геліофіти), тіньовитривалі, тіньові (сциофіти). Фотосинтез і врожай. Шляхи підвищення інтенсивності фотосинтезу та продуктивності рослин. Вирощування рослин при штучному освітленні. Рослиництво захищеного ґрунту.

*Практична частина.* Екстракція пластидних пігментів. Визначення хімічних властивостей пігментів листка: розподіл пігментів за методом К. Крауса, одержання хлорофілінів. Спостереження за флуоресценцією хлорофілу. Виявлення крохмалю, синтезованого в процесі фотосинтезу в листках рослин (проба Ю. Сакса). Виділення кисню в процесі фотосинтезу. Розв'язування задач з фізіології рослин.

*Експерсія* до тепличного господарства.

### **5. Дихання рослин (24 год.)**

*Теоретична частина.* Роль дихання в житті рослин. Суть цього процесу. Дихання та бродіння. Методи вивчення дихання. Залежність інтенсивності дихання від зовнішніх і внутрішніх факторів. Дихальний коефіцієнт. Дихання рослин і формування якості урожаю. Регулювання дихання при зберіганні сільськогосподарської продукції.

*Практична частина.* Визначення дихального коефіцієнта у різних рослин. Визначення інтенсивності дихання за кількістю виділеної вуглекислоти. Визначення коефіцієнта дихання проростаючого насіння.

### **6. Основи дослідницької роботи (39 год.)**

*Теоретична частина.* Суть і принципи наукового дослідження. Спостереження та експеримент. Класифікація та характеристика методів досліджень: лабораторний, вегетаційний, лізиметричний, вегетаційно-польовий та польовий досліди.

Польовий дослід та його види. Термінологічний апарат методики польового дослідження. Основні методичні вимоги до польового дослідження. Документація. Щоденник польових робіт та журнал польового дослідження. Планування і організація польового дослідження. Визначення теми. Розроблення робочої гіпотези і побудова схеми дослідження. Методика і техніка закладання і проведення польового дослідження.

*Практична частина.* Складання схем польових дослідів. Вибір ділянки для польового дослідження. Планування території і розбивка поля на дослідні ділянки. Закладання і проведення польових дослідів. Агротехнічні заходи. Фенологічні спостереження. Збирання та облік урожаю. Статистична обробка одержаних результатів. Розрахунок економічної ефективності застосування добрив.

### **7. Підсумок (3 год.)**

Написання доповідей і рефератів, виготовлення саморобних наочних посібників.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- сучасні методи дослідження клітини;
- методи наукового дослідження;
- сучасні екологічні проблеми;
- етичні аспекти наукових досліджень;
- актуальні проблеми фізіології рослин;

- напрями фізіології рослин;
- властивості живих систем;
- основи фізіології та біохімії рослинної клітини;
- механізми водообміну, фотосинтезу, дихання та особливості впливу екологічних факторів на перебіг цих процесів.

*Вихованці мають вміти:*

- працювати з мікроскопом;
- проводити фенологічні спостереження;
- порівнювати будову і функції фітоструктур;
- розв'язувати задачі з екології та фізіології рослин;
- складати таблиці, графіки, діаграми;
- оформляти результати лабораторних робіт;
- працювати з підручниками, науково-популярною літературою, Інтернет-ресурсами;
- писати реферати, складати конспекти, готувати презентації;
- прогнозувати наслідки впливу людини на екосистеми;
- застосовувати набуті знання для збереження власного здоров'я.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в конкурсах дослідницького характеру;
- участі в практичній екологоспрямованій діяльності.

### Другий рік навчання, основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Кореневе живлення рослин	24	30	54
2.	Гетеротрофне живлення рослин	6	6	12
3.	Фізіологія виділення речовин рослинними організмами	6		6
4.	Ріст і розвиток рослин	21	30	51
5.	Фізіологія стійкості рослин до несприятливих факторів середовища	18	30	48
6.	Біотехнологія рослин	6	6	12
7.	Основи дослідницької роботи	9	21	30
8.	Підсумок		3	3
	<b>Разом:</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Кореневе живлення рослин (54 год.)

*Теоретична частина.* Коренева система як орган поглинання та обміну речовин. Грунт — середовище кореневого живлення рослин. Мінеральне живлення. Методи вивчення мінерального живлення рослин. Класифікація мінеральних елементів.

Вміст мінеральних елементів у рослині. Характеристика фізіологічної ролі макро- й мікроелементів. Поглинання і транспортування мінеральних елементів. Вторинне використання (реутилізація) елементів. Потреби рослин в елементах живлення протягом вегетації. Фізіологічні основи діагностики за безпечності рослин елементами мінерального живлення. Типові симптоми дефіциту елементів мінерального живлення у різних видів рослин. Листок як орган інтегральної інформації про живлення рослин.

Фізіологія азотного живлення рослин. Кругообіг азоту в біосфері. Особливості азотного живлення у бобових рослин. Проблеми нагромадження та методи визначення нітратів у рослинах.

Фізіологічні основи застосування добрив. Органічні та мінеральні добрива. Мікродобрива. Бактеріальні добрива. Строки, норми та способи внесення добрив. Особливості мінерального живлення при зрошуванні сільськогосподарських культур. Елементи мінерального живлення як можливе джерело забруднення навколишнього середовища.

*Практична частина.* Визначення вмісту золи в різних органах рослин. Вирощування рослин методом водної культури з вилученням окремих поживних елементів. Визначення об'єму кореневої системи. Хімічний аналіз соку рослин (за методом К.Магницького). Тест-метод визначення кількісного вмісту нітратів в овочах.

*Екскурсії* до овочевої фабрики, державного управління екоресурсів. Розв'язування задач з фізіології рослин.

### 2. Гетеротрофне живлення рослин (12 год.)

*Теоретична частина.* Сапрофіти. Паразити і напівпаразити. Комахоїдні рослини. Гетеротрофне живлення за рахунок власних запасних речовин.

*Екскурсія* до ботанічного саду.

### 3. Фізіологія виділення речовин рослинними організмами (6 год.)

*Теоретична частина.* Класифікація рослинних виділень. Механізми виділення речовин. Зовнішні секреторні структури. Нектарники та фізіологія виділення нектару. Внутрішні секреторні структури. Видільна функція кореневої системи. Леткі виділення рослин.

### 4. Ріст і розвиток рослин (51 год.)

*Теоретична частина.* Поняття «ріст і розвиток рослин». Взаємозв'язок між цими процесами. Методи вивчення ростових процесів. Основні закономірності ростових процесів. Ритмічність росту. Явище спокою рослин як адаптація до несприятливих умов середовища. Типи спокою у рослин. Керування спокоєм. Фізіологічний годинник. Ендогенні ритми. Полярність і ростові кореляції. Явище апікального домінування. Ростові рухи у рослин. Види тропізмів. Регуляція ростових процесів. Стимулятори росту і розвитку рослин. Фізіологічна роль і механізм дії. Розвиток рослин. Етапи онтогенезу. Життєвий цикл різних форм рослин. Механізм морфогенезу. Перехід рослин від

вегетативного до генеративного розвитку. Фотоперіодизм і яровизація. Цвітіння. Фізіологія розмноження рослини. Способи розмноження. Фізіологія запилення і запліднення. Розвиток плодів і насіння. Шляхи регуляції росту, розвитку і продуктивності рослин. Роль факторів зовнішнього середовища і регуляторів росту в цих процесах. Перспективи генетичної інженерії у зміні природи рослин.

*Практична частина.* Визначення зон росту коренів і стебел методом позначок. Вплив індолілоцтової кислоти на ризогенез (укорінення живців). Спостереження за швидкістю росту пилоквих трубок. Визначення життєздатності насіння із застосуванням анілінових барвників. Спостереження за геотропічною реакцією рослин. Спостереження за фототропічною реакцією рослин. Спостереження за гідропічною реакцією рослин. Розмноження рослин трав'янистими живцями. Розмноження рослин здерев'янілими живцями. Розмноження рослин щепленням.

*Екскурсія до науково-дослідної установи.*

### **5. Фізіологія стійкості рослин до несприятливих факторів середовища (48 год.)**

*Теоретична частина.* Фізіологічні основи стійкості рослин. Фізіологія стресу. Фізіологічна адаптація рослин до стресу на різних рівнях організації (клітини, органу, організму, популяції). Види та форми стійкості рослин. Зимостійкість рослин. Морозостійкість як важливий вид зимостійкості. Причини вимерзання рослин, їх загартування. Холодостійкість рослин. Посухостійкість рослин. Шляхи підвищення посухо- та жаростійкості рослин. Затоплення рослин. Пристосування рослин до затоплення. Стійкість рослин до засолення. Стійкість рослин до полягання. Газостійкість рослин. Забруднення повітря як результат антропогенного тиску на довкілля. Основні види шкідливих речовин, характер забруднення та їхній вплив на рослину. Методи підвищення газостійкості рослин. Озеленення. Радіаційний стрес. Механізм підвищення радіостійкості рослин. Стійкість рослин до біотичних факторів середовища. Стійкість рослин проти інфекційних хвороб. Фітоімунітет. Стійкість рослин до техногенних хімічних забруднень атмосфери і ґрунту. Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості до несприятливих факторів довкілля. Фітоіндикація.

*Практична частина.* Визначення жаростійкості рослин (за Ф. Мацковим). Визначення в'язкості цитоплазми в різних за жаростійкістю рослин. Структурно-функціональні ознаки пристосування рослин до нестачі води. Ярусна мінливість ксероморфних ознак (закон В. Заленського). Оцінка холодостійкості рослин на перших етапах росту й розвитку. Захисна дія цукрів на цитоплазму. Діагностика газостійкості рослин. Розв'язування задач з фізіології рослин.

### **6. Біотехнологія рослин (12 год.)**

*Теоретична частина.* Біотехнологія рослин: досягнення і перспективи. Культура тканин. Клітинна інженерія. Ферментація в біотехнології. Регулятори росту рослин. Генетична інженерія в рослинництві. Фізіологічні основи сільськогосподарської біотехнології.

*Екскурсія до науково-дослідної установи.*

### **7. Основи дослідницької роботи (30 год.)**

*Теоретична частина.* Вегетаційний метод дослідження та його значення для вивчення живлення рослин. Роль зарубіжних і вітчизняних дослідників

у розробленні вегетаційного методу. Модифікація вегетаційного методу досліджень.

Відмінності вегетації рослин при проведенні польового та вегетаційного дослідів. Побудова схем дослідів. Ґрунтові культури, їх значення і завдання. Піщані культури, їх значення і завдання. Водні культури.

*Практична частина.* Закладання вегетаційних та польових дослідів. Вивчення впливу зеленого добрива на урожайність сільськогосподарських культур. Визначення впливу мікроелементів та бактеріальних препаратів на ріст, розвиток та урожайність сільськогосподарських культур. Фенологічні спостереження. Збирання та облік урожаю. Статистична обробка результатів досліджень. Ведення документації дослідницької роботи. Оформлення результатів дослідницької роботи. Розробка рекомендацій на основі проведених наукових досліджень. Самостійна робота з літературою. Написання рефератів та звітів.

*Екскурсії* до науково-дослідних установ.

### **8. Підсумок (3 год.)**

Підсумки роботи гуртка. Науково-практична конференція гуртківців.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- методи фізіології рослин;
- фізіологічну роль елементів мінерального живлення;
- фізіологічні основи застосування добрив;
- основні закономірності росту і розвитку рослин;
- фізіологічні основи стійкості рослин;
- способи і механізми пристосування рослин до несприятливих умов середовища;
- основні напрями біотехнології;
- принципи раціонального природокористування;
- особливості впливу факторів антропогенного походження на процеси життєдіяльності рослин;
- фізіологічні основи охорони рослин.

*Вихованці мають вміти:*

- розпізнавати за морфологічними ознаками найбільш поширені в регіоні сільськогосподарські культури;
- оцінювати фізіологічний стан рослин навчально-дослідної земельної ділянки, їхній адаптаційний потенціал, визначати фактори покращення росту, розвитку і якості продукції рослин та застосовувати відповідні агротехнічні прийоми;
- володіти навичками оцінювання стану навколишнього природного середовища за реакціями рослин-індикаторів;
- складати таблиці, графіки, діаграми;
- оформляти результати дослідницьких робіт;
- працювати над літературними джерелами;
- прогнозувати наслідки впливу людини на екосистеми.

*Вихованці мають набути досвід:*

- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ**

### **ДРУКОВАНІ ТАБЛИЦІ**

Вегетативне розмноження рослин, запліднення у квіткових рослин, генетична інженерія, будова гена (транскрипція, трансляція); фотоперіодизм, основні напрямки біотехнології, різноманітні структури біоценозів, агроценозів, екосистем.

### **ПРИЛАДИ ТА ПРИСТОСУВАННЯ**

Ваги аналітичні, ваги технічні, ваги торсійні, ваги електронні, різноваги 4-го класу, дистильатор, лупа ручна, термостат, мікроскоп світловий МБР – 1, мікрофотонасадка, шафа сушильна, спектроскоп, спектрофотометр, термостат сухоповітряний, термометр зовнішній, фазовоконтрастне обладнання до мікроскопу, фотоелектроколориметр, мікроскоп світловий, рефрактометр, фототропічна камера.

### **ЛАБОРАТОРНИЙ ПОСУД**

Склянка з притертою пробкою 100 мл, склянка з притертою пробкою 250 мл, склянка з притертою пробкою 1000 мл, лійка лабораторна, зажим пробірочний, колба конічна, колба плоскодонна, ковпак скляний з кнопкою та рантом, мензурка 250 мл, мензурка 500 мл, склянка 150 мл, циліндр вимірювальний 100 мл, циліндр вимірювальний 500 мл, циліндр вимірювальний 1000 мл, голка препарувальна, штатив для пробірок, бюретки, піпетки градуйовані, пробірки, скло предметне, скло покривне, стакани хімічні скляні, порцелянові чашки, чашки Петрі.

## **ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ПЕДАГОГІВ**

1. Актуальні питання фізіології рослин в аспекті екологічних проблем України. Тези доп. міжнар. наради (Чернівці, 1995 р.)/В.В. Моргун (відп. ред.) та ін.; НАН України, Інститут фізіології рослин і генетики та ін. – К., 1995. – 68 с.
2. *Бессонова В.П.* Практикум з фізіології рослин. – Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2006. – 316 с.
3. *Власенко М.Ю., Вельямінова-Зернова Л.Д., Мацкевич В.В.* Фізіологія рослин з основами біотехнології. – Біла Церква, 2006. – 504 с.
4. *Должицька А.Г., Панчук І.І.* Фізіологія рослин: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2010. – 167 с.
5. *Красноштан І.В.* Фізіологія рослин. – Умань: Жовтий О.О., 2012. – 133 с.
6. *Лукаш О. В.* Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліди): навч. посібник



для студ. природничих спец. пед. вищих навч. закл. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.

7. *Казаков Є.О.* Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин/Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Мелітопольський держ. пед. ін-т. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.

8. *Мусієнко М.М.* Фізіологія рослин: підручник. – К.: Либідь, 2005. – 808 с.

9. *Негода О. В.* Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни «Фізіологія рослин» для студ. аграр. ун-тів/М. М. Мусієнко (ред.); Національний аграрний ун-т. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 62 с.

10. Оптимізація мікроелементного живлення сільськогосподарських культур: рекомендації: А.І.Фатеев та ін. 2-е вид. – Х., 2012. – 39 с.

11. *Ніколайчук В. І., Білик П. П., Бубряк І. І. та ін.* Основи наукових досліджень з фізіології рослин: навч. посібник/Ужгородський держ. ун-т. – Ужгород: Патент, 1999. – 69 с.

12. *Петерсон Н.В., Черномирдіна Т.О., Куриляк Є. К.* Практикум з фізіології рослин: навч. посібник для студ. вищих навч. закл. з агрономічних спец./За ред. Н. В. Петерсон. – К.: вид. УСГА, 1993. – 136 с.

13. Фізіологія рослин: практикум/О. В. Брайон, В. Г. Чикаленко, П. С. Славний та ін.; за ред. М. М. Мусієнка. – К.: Вища шк., 1995.

14. Фізіологія рослин: практикум/О. В. Войцехівська, А.В.Капустян, О.І.Косик та ін. За заг. ред. Т.В. Паршикової. – Луцьк: Терен, 2010. – 410 с.

15. *Хлястіков Г. П., Мойсєєнко Б.М.* Практикум з фізіології і біохімії рослин: навч. посібник для підготовки фахівців за напрямом «Агрономія» у вищих аграр. навч. закл. II–IV рівнів акредитації. – К.: Урожай, 2001. – 117 с.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ВИХОВАНЦІВ

1. *Артамонов В.И.* Занимательная физиология растений. – М.: Агропромиздат, 1991. – 336 с.

2. *Брайон О.В.* Фізіологія рослин для допитливих. Стежина в зелений світ. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 219 с.

3. *Васильєва Е.М., Горбунова Т.В.* Физиология растений: факультатив для сред. шк. – Красноярск: изд-во Красноярск. ун-та, 1989. – 141 с.

4. *Генкель П.А.* Физиология растений: учеб. пособие по факульт. курсу для IX кл. Изд. 2-е. – М.: Просвещение, 1974. – 175 с.

5. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб./Е.Р.Ермантраут, А.С.Малиновський, В.Г.Дідора [та ін.]. – Житомир: ЖНАЕУ, 2010. – 124 с.

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ЕНТОМОЛОГІЇ»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Ентомологія – наука про комах (Insecta) – особливо цікава тим, що стоїть на межі вивчення найбільш прогресивної групи багатоклітинних безхребетних, яка характеризується появою важливих ароморфозів: функціонально досконалою диференціацією тіла; відокремлення голови з основними нервовими вузлами та органами чуття; почленовані кінцівки, що забезпечують активний рух; складні форми інстинктивної поведінки; специфічні типи розвитку; яскраво виражена будівельна активність.

Ознайомлення з морфо-фізіологічною організацією комах та особливостями їхньої екології надасть можливість учням зрозуміти появу та біологічне значення прогресивних рис біології цих незвичайних тварин, їхній вихід у нову адаптивну зону на основі пристосування до польоту.

Комахи є важливим та неоднозначним біологічним компонентом трофічних ланцюгів, різного роду угруповань та екологічних систем. Їхня роль у житті людини також багатогранна та неоднозначна. Часові та змістовні обмеження шкільних програм з біології не дають можливості викладачам висвітлити усі аспекти проблеми. Методики позашкільного навчання та виховання, що широко застосовують у природних умовах, компенсують вищевказані недоліки.

Навчальна програма «Основи ентомології» спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів. Програма розрахована на учнів 8-10 класів загальноосвітніх шкіл, гімназій, коледжів, ліцеїв. Кількісний склад вихованців – 10-12 осіб.

Навчальна програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Природознавство», «Математика», «Технології», «Здоров'я і фізична культура» Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Мета програми – створення умов для творчої самореалізації і професійного самовизначення вихованців у процесі засвоєння базових знань з ентомології та проведення дослідницької роботи.

Основні завдання:

- надати вихованцям знання про особливості біології комах;
- ознайомити з сучасною класифікацією комах та їх положенням у системі живої природи;
- ознайомити з роллю комах в природі та їх значенням у житті людини;
- сформувати науковий світогляд на основі біоцентричної концепції;
- сформувати навички самостійного опрацювання наукової літератури;
- сформувати мотивацію до дослідницької діяльності;
- розвивати творчі здібності;
- сформувати екологічне мислення;
- сприяти професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає 2 роки навчання:

1 рік навчання – початковий рівень – 4 години на тиждень (144 години на рік);

2 рік навчання – основний рівень – 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Залежно від змісту програми педагог може застосовувати різні методи за-

нять (візуальні, аудіальні, кінестетичні і полімодальні) та форми організації занять (навчальні, виїзні, лабораторні, дослідницькі).

З метою ефективного засвоєння теоретичного матеріалу програма передбачає значний обсяг практичних занять, проведення дослідницької роботи. Робота в гуртку дасть змогу оволодіти методиками знаходження, збирання без знищення, спостереження за комахами та засобів охорони корисних і використання біологічних методів регуляції чисельності шкідливих комах.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, захист творчої роботи, участь у конкурсах, конференціях, зльотах та зборах, виставках, змаганнях, захист навчального проекту або формування портфоліо.

### Початковий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3		3
2.	Систематика та класифікація комах – Insecta	10	12	22
3.	Загальна характеристика комах	12	14	26
4.	Ряд Твердокрилі – Coleoptera	13	22	35
5.	Ряд Лускокрилі – Lepidoptera	12	12	24
6.	Ряд Прямокрилі – ORTHOPTERA	12	20	32
7.	Підсумок		2	2
	<b>Разом:</b>	<b>62</b>	<b>82</b>	<b>144</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступ (3 год.)

*Теоретична частина.* Предмет, завдання ентомології. Методи досліджень. Короткий огляд історії вивчення комах. Внесок у розвиток ентомології українських і зарубіжних вчених. Сучасна загальна й прикладна ентомологія.

#### 2. Систематика та класифікація комах (22 год.)

*Теоретична частина.* Тип Членистоногі (Arthropoda), Клас комах (Insecta). Основні особливості членистоногих. Ряди та основні види комах.

*Практична частина.* Ознайомлення з методикою визначення комах. Робота в лабораторії та в природі.

Ознайомлення з організацією комах на живих тваринах (покриви, диференціація тіла, будова кінцівок) та з внутрішньою будовою на знайдених неживих комах.

### 3. Загальна характеристика комах (26 год.)

*Теоретична частина.* Відділи тіла та їх похідні. Циркуляція гемолімфи. Складна будова очей. Розмноження та його біологічне значення. Життєві цикли комах, типи та етапи метаморфозу. Діапаузи. Міграції. Польоти, їх значення та будова крил.

*Практична частина.* Спостереження за польотами та міграціями комах. Проаналізувати та порівняти будову личинок комах з повним та неповним перетворенням.

### 4. Ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera) (35 год.)

*Теоретична частина.* Загальні риси будови жуків. Різноманіття в межах ряду. Твердокрилі – мешканці повітряно-наземного середовища. Жужелиці, довгоносики, чорнотілки, скарабей, мертвоїди, стафіліни. Жуки-олени, жуки-носороги, рогачі, вусачі. Вторинноводні жуки, особливості їх розмноження та розвитку. Плавунці та водолюби. Органи світіння світляків та біологічне значення цього явища. Личинки різних жуків.

*Практична частина.* Ознайомлення з різноманіттям жуків із музейних колекцій та в природі. Спостереження за виходом молодих жуків з ґрунту після перетворення.

*Екскурсії до зоологічного музею.*

### 5. Ряд Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera) (24 год.)

*Теоретична частина.* Загальні риси організації. Особливості будови крил та їх забарвлення. Живлення метеликів. Особливості будови та редукція ротового апарату. Денні та нічні види, їхні специфічні пристосування. Гусені – личинки метеликів.

*Практична частина.* Спостереження за різними метеликами, оформлення результатів та висновків. Ознайомлення з різними формами лялечок. Збір лялечок та спостереження за вильотом метеликів.

### 6. Ряд Прямокрилі (Orthoptera) (32 год.)

*Теоретична частина.* Особливості організації прямокрилих. Представники – коники (саранові), стрибуни, цвіркуни, вовчки. Модифікації, що пов'язані зі способом життя та пересування. Різноманітність живлення. Звукова комунікація. Цикл розвитку прямокрилих.

*Практична частина.* Знаходження місць перебування різних прямокрилих. Порівняння личинок метеликів та прямокрилих.

### 7. Підсумок (2 год.)

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ:

*Вихованці мають знати:*

- основні етапи розвитку ентомології;
- етичні аспекти наукових досліджень;
- принципи сучасної систематики;
- сучасну систематику і класифікацію комах;
- біологію домінуючих видів комах;
- екологічні особливості комах;
- особливості місцевої ентомофауни;

*Вихованці мають вміти:*

- працювати з мікроскопом;

- проводити фенологічні спостереження за комахами;
- розпізнавати органи комах на таблицях, у колекціях;
- складати таблиці, графіки, діаграми;
- оформляти результати лабораторних робіт;
- працювати з колекційним матеріалом;
- працювати з підручниками, науково-популярною літературою, Інтернет-ресурсами;
- писати реферати, складати конспекти, готувати презентації;
- застосовувати набуті знання для збереження власного здоров'я.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

### **Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Ряд Двокрилі (Diptera)	12	21	33
2.	Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera)	10	29	39
3.	Ряд Хоботні – Hemiptera	6	10	16
4.	Ряд Терміти – Isoptera	6	16	22
5.	Ряд Таргани – Blattoptera	8	16	24
6.	Ряд Бабки – Odonata	9	13	22
7.	Ряд Богомоли – Mantodea	9	14	23
8.	Червона книга України	3	12	15
9.	Корисні та шкідливі комах	6	13	19
10.	Підсумок		3	3
<b>Разом:</b>		<b>69</b>	<b>147</b>	<b>216</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Ряд Двокрилі (Diptera) (33 год.)**

*Теоретична частина.* Загальна будова двокрилих. Довговусі та коротковусі двокрилі. Органи рівноваги. Мухи та комарі кровососи. Розмноження, цикли розвитку, особливості личинкових стадій та лялечок. Участь двокрилих у розповсюдженні бактеріальних та вірусних захворювань. Різновидності мух: кімнатні мухи, грибні комарик, оводи та сліпні. Мошки, особливості розмно-

ження, розвитку та способу життя. Дорослі та ювенільні форми ручейників (волохокрильців).

*Практична частина.* Знаходження та відлов різних мух. Порівняльна характеристика. Ознайомлення з двокрилими з музейних колекцій та під час екскурсій у природу. Способи передачі різними двокрилими збудників інфекційних захворювань.

## **2. Ряд Перетинчастокрили (Hymenoptera) (39 год.)**

*Теоретична частина.* Різноманітність та особливості біології представників ряду. Іздіє як фактор біологічної боротьби зі шкідниками та регулятор чисельності. Дорожні оси та сколії. Соціальні комахи – бджоли, джмелі та мурашки. Поліморфізм колоній та його біологічне значення.

*Практична частина.* Збір, визначення та вивчення окремих представників. Спостереження за життям вуликів та мурашників. Оформлення результатів спостережень та звітів.

## **3. Ряд Хоботні (Hemiptera) (16 год.)**

*Теоретична частина.* Біологічні особливості цикад і клопів. Цикли розвитку цикад. Звукові сигнали. Розмноження справжніх клопів кровососів. Тимчасовий ектопаразитизм. Вторинноводні клопи – водомірки, гладиши.

*Практична частина.* Ознайомлення з різними представниками наземних та водних комах із музейних колекцій.

## **4. Ряд Терміти (Isoptera) (22 год.)**

*Теоретична частина.* Соціальні комахи з неповним перетворенням. Поліморфізм колоній та особливості біології термітів. Розповсюдження. Живлення. Будівельна активність.

*Практична частина.* Знаходження термітів у помірних широтах. Особливості їхньої біології.

## **5. Ряд Таргани (Blattoptera) (24 год.)**

*Теоретична частина.* Адаптивна форма тіла, чутливість до вібрацій. Крилаті та безкрилі. Останні – тропічні велетенські форми з повним перетворенням.

*Практична частина.* Відвідування виставок та зоологічного музею для ознайомлення з різноманітністю видів тарганів.

## **6. Ряд Бабки (Odonata) (22 год.)**

*Теоретична частина.* Загальна організація бабок. Різноманітність групи – коромисла, стрілки, лютки. Морфологічні особливості справжніх бабок. Маневреність польоту. Специфіка циклу розвитку бабок.

*Практична частина.* Спостереження за поведінкою та зовнішнім виглядом різних бабок, за їхнім полюванням на метеликів на полянах та узліссі.

## **7. Ряд Богомоли (Mantodea) (23 год.)**

*Теоретична частина.* Специфічні ознаки представників ряду. Ловчий апарат, здатність повертати голову на 180 градусів. Розмноження та розвиток.

*Практична частина.* Спостереження за поведінкою, полюванням та живленням богомолів. Утримання богомолів у лабораторних умовах, спостереження їх взаємовідносин та розмноження.

## **8. Червона книга України (15 год.)**

*Теоретична частина.* Розповідь про історію створення та зміст вітчизняного та міжнародного документу. Практичне значення та динаміка змісту.

*Практична частина.* Самостійне ознайомлення з Червоною книгою України. Аналіз причин необхідності занесення до неї окремих видів комах.

## 9. Корисні та шкідливі комахи (19 год.)

*Теоретична частина.* Відносний характер уявлень про користь та шкоду, які приносять комахи. Роль комах у ланцюгах живлення. Запилювачі та учасники біологічної боротьби зі шкідниками. Одомашнені комахи – бджоли та шовкопряди. Комахи, що руйнують предмети побуту, шкодять рослинам. Переносники збудників інфекційних захворювань.

*Практична частина.* Знайти в природі комах, захисників та шкідників лісу, саду, поля, городу тощо. Ознайомитись із ними під час екскурсії до музею.

## 10. Підсумок (3 год.)

### ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- види корисних комах;
- домінуючі види шкідливих комах;
- профілактичні заходи попередження хвороб;
- види комах, занесені до Червоної книги України;
- основні заходи щодо охорони комах;
- види комах своєї місцевості, які потребують охорони.

*Вихованці мають вміти:*

- працювати з мікроскопом, бінокляром;
- проводити спостереження за життєдіяльністю комах у лабораторії;
- визначати риси пристосованості комах до умов середовища;
- доглядати за комахами в лабораторних умовах;
- складати таблиці, графіки, діаграми;
- оформляти результати лабораторних робіт;
- виготовляти тематичні і систематичні колекції;
- готувати обладнання, необхідне для екскурсії;
- готувати прилади, необхідні для збирання і препарування комах;
- працювати з підручниками, науково-популярною літературою, Інтернет-ресурсами.
- писати реферати, складати конспекти, готувати презентації;
- застосовувати набуті знання для збереження власного здоров'я.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

Назва	Кількість (шт.)
<b>Об'єкти натуральні</b>	
<i>Вологі препарати</i>	
Розвиток бджоли	2
<i>Колекції</i>	
Представники рядів комах	5
Бджола медоносна	3
Розвиток травневого хруща	3
Розвиток шовковичного шовкопряда	3
Шкідники лісу	3
Шкідники поля	3
Шкідники саду	3
Шкідники городу	3
<b>Прилади</b>	
Мікроскопи	2
Лупи	10
<b>Приладдя для дослідів</b>	
<i>Лабораторний посуд</i>	
Банки з притертою пробкою	5
Піпетки очні	10
Пробірки біологічні	20
Пробірки демонстраційні	5
Скло предметне	10
Скло накривне	20
Набір скляних трубок	1
Пінцети	5
<i>Екскурсійне обладнання</i>	
Коробки ентомологічні	3
Булавки ентомологічні	30
Сачки водяні	5
Сачки ентомологічні	5
<b>Друковані посібники</b>	
Альбоми демонстраційного матеріалу з ентомології	2
Транспаранти:	
Зовнішня будова комах	1
Внутрішня будова комах	1
Внутрішня будова павука	1
Внутрішня будова бджоли	1
<b>Роздавальний дидактичний матеріал</b>	
Картки для лабораторних і практичних робіт	1
<b>Засоби аудіовізуальні</b>	
Відеофільми:	30
Клас комах	1
Клас павукоподібні	1
Хижі жуки	1
Розвиток комах з повним перетворенням	1



Розвиток комах з неповним перетворенням	1
Життя бджолої сім'ї	1
Жуки	1
Мурашки	1

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Бей-Биенко Г. Я.* Общая энтомология. Издание третье, дополненное. — М.: Высшая школа, 1980. — 416 с.
2. *Бродский А.К.* Механика полета насекомых и эволюция их крылового аппарата. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1988. — 207 с.
3. *Вестхайде В.* Зоология беспозвоночных в двух томах /В. Вестхайде, Р. Ригера. Пер. с нем. под ред. проф. А.В. Чесунова. — М.: Т-во научных изданий КМК, 2008.
4. *Грибакин Ф.Г.* Механизмы фоторецепции насекомых. — Л.: Наука, 1981. — 213 с.
5. *Жерихин В.В.* Насекомые в экосистемах суши // Историческое развитие класса насекомых. — М.: Наука, 1980. — С.189-223.
6. *Захваткин Ю.А.* Курс общей энтомологии. — М.: Агропромиздат, 1986. — 306 с.
7. Историческое развитие класса насекомых // Тр. ПИН АН СССР. — Т.178. — М.: Наука, 1980. — 256 с.
8. *Корнелио М.П.* Школьный атлас — определитель бабочек: книга для учащихся. — М.: Просвещение, 1986. — 254 с.
9. *Кочетова Н.И., Парамонова И.М.* Они должны жить. Насекомые и ракообразные: альбом/ худ. Федоров В.В. авт. текста Н.И. Кочетова, И.М. Парамонова. — М.: Агропромиздат, 1989. — 64 с., ил. — ISBN 5-10-000040-6.
10. *Козлов М.А.* Школьный атлас-определитель беспозвоночных/ М.А. Козлов, И.М. Олигер. — М.: Просвещение, 1991. — 207 с.
11. *Мазурмович Б. М., Коваль В. П.* Зоология безхребетных. Навчально-польова практика / Б.М. Мазурмович, В.П. Коваль. — К.: Вища шк., 1982. — 184 с.
12. *Пустовіт Г.П.* Екологічне виховання у процесі дослідницької роботи. — Хмельницький: «Майбуття», 1994. — 86 с.
13. *Росс Г.* Энтомология /Г.Росс, И. Росс, Д.Росс. — М.: Мир, 1985. — 174 с.
14. Словарь-справочник энтомолога / С.П. Белошапкин и др. — М.: Нива России, 1992. — 334 с.
15. *Таллош В.С.* Зоология. Словник-довідник. Поняття, терміни. — Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2000. — 240 с.
16. *Фролова Е.Н.* и др. Практикум по зоологии беспозвоночных. — М.: Просвещение, 1985. — 231 с.
17. *Цибульська Г.М.* Корисні комахи. — К.: Реклама, 1978. — 27 с.
18. *Чернышев В.Б.* Экология насекомых. — М.: Изд-во МГУ, 1996. — 304 с.
19. *Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г.* Зоология безхребетных / Г.Й. Щербак, Д.Б. Царичкова, Ю.Г. Вервес. — К.: Либідь, 1997. — Книга 3. — 318 с.

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність навчальної програми пов'язана з тим, що біологія людини як навчальна дисципліна є значно ширшою, ніж анатомія та фізіологія людини. Предметом вивчення біології людини є цілий комплекс понять, пов'язаних з людиною, її походженням, популяціями, харчовими ресурсами, типологією, фізіологічними, морфологічними, генетичними особливостями, особливим впливом на довкілля.

Вступна характеристика предмету: біологія людини – наука про походження, еволюцію, анатомію, фізіологію, розвиток, поведінку, географічне розселення людей.

Освітня концепція предмету: формування навичок здорового способу життя, поглиблене вивчення анатомії, фізіології, гігієни людини, орієнтація на подальше навчання на медичних чи біологічних факультетах.

Мета програми: сформувати цілісне уявлення про будову та функції організму людини.

Основні завдання програми:

- дати уявлення про науковий метод пізнання світу;
- сформувати структурно-функціональний підхід до вивчення організму людини;
- забезпечити поглиблене вивчення анатомії та фізіології людини;
- систематизувати базові знання;
- виробити чітке розуміння зв'язку біології людини з іншими біологічними науками: генетикою, біохімією, цитологією, гістологією, екологією, порівняльною анатомією та фізіологією тварин;
- сформувати навички самостійного опрацювання наукової літератури, формулювання власної думки.

Методи занять: методи проблемного діалогу (дискусії, дебати, брейн-ринги, конференції), практичні методи (практикуми, спостереження, експерименти), мультимедійні, когнітивні методи.

Форми організації занять: навчальні, лабораторні, дослідницькі, виїзні; відеолекторії, екскурсії.

Крім теоретичних занять, передбачено проведення лабораторних робіт, екскурсій до науково-дослідних установ, зустрічей з викладачами вищих навчальних закладів, виконання наукових робіт в МАН. Належна увага приділяється розвитку особистості та реалізації творчих здібностей учнів.

Перевірка та оцінювання знань учнів: на поточних заняттях – співбесіди, тестування; після вивчення розділу – контрольна робота, виконання практичних робіт, комп'ютерне тестування.

Програма розрахована на використання в роботі творчих учнівських об'єднань основного рівня. До занять залучаються учні 8-9-х класів. Навчальна програма передбачає один рік навчання, основний рівень – 144 год. на рік/4 год. на тиждень.

У разі потреби до програми можуть вноситися часткові зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

## НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ. Науковий метод пізнання. Основні поняття	4	4	8
2	Тканини	4	8	12
3	Опорно-рухова система	6	4	10
4	Внутрішнє середовище організму	4	8	12
5	Імунітет	2	—	2
6	Серцево-судинна система	6	10	16
7	Дихальна система	4	4	8
8	Травна система	8	4	12
9	Обмін речовин та перетворення енергії	6	4	10
10	Видільна система	2	—	2
11	Шкіра	—	4	4
12	Статева система. Розмноження, онтогенез	4	—	4
13	Нейрогуморальна регуляція функцій	6	4	10
14	Сенсорні системи	6	4	10
15	Вища нервова діяльність	4	4	8
16	Екологічна фізіологія	4	—	4
17	Фізіологія праці та спорту	4	—	4
18	Основи гігієни людини	4	—	4
19	Підсумкові заняття	4	—	4
	<b>Разом:</b>	<b>82</b>	<b>62</b>	<b>144</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### **Вступ. Науковий метод пізнання. Основні поняття (8 год.)**

Місце анатомії та фізіології людини у комплексі біологічних наук. Науковий метод пізнання. Виникнення і розвиток науки. Наукові парадигми і концепції як моделі реальності. Основні поняття: анатомія, фізіологія, функція, процес, механізм, система, орган, тканина. Наукова термінологія. Структурна й функціональна організація клітини. Зв'язок між структурою та функцією. Методи фізіологічних досліджень (пригнічення та стимулювання функцій, реєстрація електричної активності, моделювання).

#### **Розділ 1. Тканини (12 год.)**

- 1.1. Поняття про гістологію. Класифікація тканин.
- 1.2. Епітеліальна тканина, її типи та характеристика.

1.3. Сполучна тканина, її види (кров, лімфа, пухка та щільна сполучні тканини, жирова, ретикулярна, хрящова, кісткова) та характеристика.

1.4. М'язова тканина, її види (посмугована, непосмугована, серцева) та характеристика.

1.5. Нервова тканина, її види (нейрони, нейроглія) та характеристика.

*Лабораторні роботи:*

1. Будова та правила роботи з мікроскопом.

2. Вивчення клітин епітелію ротової порожнини людини.

3. Методика приготування тимчасових гістологічних препаратів.

4. Вивчення особливостей будови тканин.

**Розділ 2. Опорно-рухова система (10 год.)**

2.1. Будова скелета. Хребет, грудна клітка, верхні та нижні кінцівки, череп. Сполучення кісток: безперервні (синдесмоз, синхондроз, симфіз, синостоз) та суглоби. Функції скелета.

2.2. Будова м'язів. М'язи голови, шиї, спини, грудей, живота, верхніх та нижніх кінцівок. Клітинна фізіологія посмугованих м'язів: будова філаментів, механізм скорочення. Енергетичні системи м'язової тканини. Особливості функціонування непосмугованих м'язів. Рухові одиниці м'яза. Сила та робота м'язів. Втома м'язів та її значення.

*Лабораторні роботи:*

1. Надання першої допомоги при травмах.

2. Пряме та непряме подразнення м'яза.

3. Ергографія.

**Розділ 3. Внутрішнє середовище організму (12 год.)**

3.1. Внутрішнє середовище організму. Зв'язок між його складовими (кров, лімфа, тканинна рідина). Поняття про гомеостаз. Механізми підтримання гомеостазу.

3.2. Кров, її склад та функції. Плазма та формені елементи. Еритроцити, їхні функції. Гемоглобін. Швидкість зсідання еритроцитів. Лейкоцити, їхні функції. Лейкоцитарна формула. Тромбоцити. Механізм зсідання крові. Системи груп крові (AB0, система резус та інші).

*Екскурсія до станції переливання крові.*

*Лабораторні роботи:*

1. Вивчення мікроскопічної будови крові.

2. Визначення кількості гемоглобіну.

3. Підрахунок формених елементів крові.

4. Визначення швидкості осідання еритроцитів.

5. Визначення груп крові та резус-фактора.

6. Розв'язання ситуативних задач.

**Розділ 4. Імунітет (2 год.)**

4.1. Імунітет неспецифічний та специфічний.

4.2. Імунокомпетентні клітини.

4.3. Види природного та штучного імунітету.

**Розділ 5. Серцево-судинна система (16 год.)**

5.1. Серце. Клапани серця. Будова та властивості міокарда. Автоматія серця. Механічні та електричні прояви роботи серця. Серцевий цикл. Нервова та гуморальна регуляція роботи серця. Механічна саморегуляція серця (закон Франка-Старлінга).

5.2. Кровообіг. Судини. Судини великого та малого кіл кровообігу. Функціональна класифікація судин. Рух крові по судинах. Капілярний кровообіг. Механізми транскапілярного транспорту. Судинний тонус. Нервова та гуморальна регуляція кровообігу.

5.3. Лімфатична система, її будова та функції.

*Лабораторні роботи:*

1. Надання першої допомоги при зупинці серця.
2. Електрокардіографія.
3. Аускультация серця.
4. Вплив фізичного навантаження на показники пульсу та кров'яного тиску.
5. Надання першої допомоги при кровотечах.

**Розділ 6. Дихальна система (8 год.)**

6.1. Повітроносні шляхи. Легені. Ацинус. Плевра.  
6.2. Дихання. Легеневі об'єми. Дифузія газів. Транспорт газів кров'ю. Нейрогуморальна регуляція дихання.

6.3. Дихання за різних умов (фізичне навантаження, підвищений чи знижений атмосферний тиск).

*Лабораторні роботи:*

1. Надання першої допомоги при зупинці дихання.
2. Спірометрія.
3. Спірографія, рефлекторні впливи на дихання.

**Розділ 7. Травна система (13 год.)**

7.1. Травлення та його механізми (секреція, моторика, транспорт). Регуляція травлення. Типи травлення.

7.2. Травна система. Травлення у ротовій порожнині. Регуляція саливації. Плотка та стравохід. Ковтання. Шлунок. Травлення в шлунку. Регуляція шлункової секреції. Тонкий кишечник. Травні залози (печінка, підшлункова залоза, кишкові залози). Товстий кишечник. Очеревина.

7.3. Всмоктування. Голод. Спрага.

*Лабораторні роботи:*

1. Визначення активності слинної амілази.
2. Вивчення рентгенівських знімків шлунка, відділів кишечника.
3. Рішення ситуативних задач.

**Розділ 8. Обмін речовин та перетворення енергії (10 год.)**

8.1. Метаболічні процеси (пластичний та енергетичний обмін). Схема метаболізму. Шляхи отримання енергії. Енергетичний обмін (катаболізм) та його етапи. Закон Рубнера. Терморегуляція. Правило ізодинамії.

8.2. Обмін білків, вуглеводів, жирів. Вітаміни. Водно-сольовий обмін.

*Лабораторні роботи:*

1. Розрахунок ефективності основного та енергетичного обмінів.
2. Складання харчових раціонів.

**Розділ 9. Видільна система (2 год.)**

9.1. Поняття про екскрети. Органи виділення (нирки, легені, шкіра, печінка, товстий кишечник).

9.2. Будова та функції нирок. Нефрон. Етапи сечоутворення. Нейрогуморальна регуляція діурезу.

**Розділ 10. Шкіра (4 год.)**

10.1. Будова та функції шкіри.

10.2. Похідні шкіри (нігті, волосся, потові та сальні залози).

*Лабораторні роботи:*

1. Визначення ступеня теплової та холодової адаптації.

2. Вивчення будови шкіри та її похідних.

**Розділ 11. Статева система. Розмноження. Онтогенез (6 год.)**

11.1. Чоловіча та жіноча статеві системи. Статеві клітини. Запліднення, вагітність, пологи.

11.2. Онтогенез. Демографічні проблеми у світі та в Україні.

**Розділ 12. Нейрогуморальна регуляція функцій (14 год.)**

12.1. Механізми регуляції функцій організму. Неспеціалізований та спеціалізований контроль метаболізму. Інформони (нейромедіатори, гормони, антитіла).

12.2. Ендокринні залози. Регуляція функцій ендокринної системи. Механізм дії гормонів. Ендокринні залози та залози змішаної секреції: гіпоталамус, гіпофіз, щитоподібна залоза, статеві залози, надниркові залози, парашитоподібна та ультимобранхіальні залози, епіфіз, тімус, підшлункова залоза, нирки, печінка, залози шлунково-кишкового тракту.

12.3. Клітинна фізіологія збудливих тканин. Мембранні потенціали: потенціал спокою і потенціал дії. Проведення нервового імпульсу. Синапси: хімічні та електричні. Збуджуючі та гальмівні медіатори. Нервові сітки. Дивергенція, конвергенція, просторове полегшення, оклюзія. Види сумації. Гальмування у нервових сітках (реципрокне, зворотне, латеральне, пряме, взаємне).

12.4. Рефлекси та рефлекторні дуги. Нервові центри та їхні властивості. Інтеграційна роль нервової системи.

12.5. Центральна нервова система. Спинний мозок: будова та функції. Оболонки спинного мозку. Провідні шляхи.

12.6. Головний мозок, його відділи: довгастий, задній, середній, проміжний, кінцевий. Ретикулярна формація. Лімбічна система.

12.7. Периферична нервова система: соматична та вегетативна (автономна). Симпатична та парасимпатична частини автономної нервової системи.

*Лабораторні роботи:*

1. Розрахунок потенціалів спокою та дії.

2. Аналіз частин рефлекторної дуги. Колінний рефлекс.

**Розділ 13. Сенсорні системи (12 год.)**

13.1. Органи чуттів та сенсорні системи.

13.2. Орган зору. Будова очного яблука. Допоміжні органи. Оптична система ока. Механізм фоторецепції.

13.3. Завитково-присінковий орган. Механізм сприйняття звуку. Вестибулярний апарат.

13.4. Види аналізаторів: зоровий, слуховий, статокінетичний, смаковий, нюховий, тактильний, пропріоцептивний, вісцероцептивний, ноцицептивний, температурний.

*Лабораторні роботи:*

1. Визначення гостроти зору.

2. Визначення ступеня смакової чутливості.

3. Естезіометрія шкіри.

**Розділ 14. Вища нервова діяльність (8 год.)**

14.1. Вища нервова діяльність та методи її дослідження.

14.2. Безумовні та умовні (класичні, оперантні) рефлекси. Закони утворення асоціативних зв'язків. Механізм утворення умовних рефлексів. Гальмування умовних рефлексів (внутрішнє, зовнішнє).

14.3. Мотиваційно-емоційні аспекти поведінки. Пам'ять. Сон. Перша та друга сигнальні системи. Мислення. Свідомість та підсвідомість.

*Лабораторні роботи:*

1. Вироблення умовного знічного рефлексу.
2. Вироблення умовного судинного рефлексу.
3. Визначення типу темпераменту.

#### **Розділ 15. Екологічна фізіологія (6 год.)**

15.1. Особливості фізіології людини на високих та низьких широтах (морфо-функціональні особливості та адаптивні реакції). Акліматизація.

15.2. Особливості фізіології людини в умовах низького (у горах) та високого (під водою) тиску.

15.3. Вплив на людину іонізуючого опромінення, електромагнітного поля, шуму, вібрації, прискорення.

#### **Розділ 16. Фізіологія праці та спорту (4 год.)**

16.1. Основи фізіології праці. Особливості фізичної та наукової праці. Механізми формування трудових навичок. Працездатність, втома, виснаження. Наукова організація праці.

16.2. Стани організму при спортивній діяльності. Фізіологічні основи спортивного тренування.

#### **Розділ 17. Основи гігієни людини (4 год.)**

17.1. Визначення поняття «здоров'я». Фізіологічні основи здоров'я. Профілактика захворювань, шкідливих звичок. Правила збереження здоров'я. Взаємозв'язок здоров'я із станом довкілля. Стрес (загальний адаптаційний синдром).

#### **Підсумкові заняття (4 год.)**

Підготовка доповідей, рефератів, презентацій.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

#### **Вихованці мають знати:**

- історію розвитку анатомії та фізіології людини;
- науковий метод пізнання світу;
- загальні закономірності генетики, біохімії, цитології, гістології, екології, порівняльної анатомії та фізіології тварин;
- сучасний стан та перспективи розвитку біології людини;
- загальні властивості організму людини як живої системи;
- рівні організації організму людини;
- методи фізіологічних досліджень;
- будову та функції тканин, органів, систем органів;
- механізми регуляції фізіологічних функцій.

#### **Вихованці мають вміти:**

- надавати першу медичну допомогу;
- проводити лабораторні роботи і оформляти їхні результати;

- самостійно працювати з науковою літературою;
- користуватись інформацією з освітніх і наукових сайтів;
- складати конспекти лекцій;
- готувати реферати, доповіді, презентації, науково-дослідницькі роботи.

**Вихованці мають набути досвід:**

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ**

**Натуральні об'єкти**

Мікропрепарати з цитології

**Моделі та муляжі**

ДНК

РНК

Біосфера і людина

Будова клітини

Скелет людини

Будова серця

Муляжі частин тіла людини:

Головний мозок

Серце

Печінка

Нирки

Вуха людини

Гортань людини

Головний мозок людини

Скелет людини

Торс людини

**Друковані таблиці**

Генна інженерія

Будова гена

Будова тканин

Кровообіг

Групи крові

Повітроносні шляхи

Легені

Травна система

Метаболічні процеси

Орган зору

Будова м'язів

Сполучення кісток

**Прилади та пристосування**

Ергометр



Динамометр  
Ваги аптекарські  
Електроплитка  
Мікроскоп учнівський  
Апарат для вимірювання тиску  
Фонендоскоп  
Метроном  
Аналізатор амінокислотний  
Гомогенізатор  
Мікроскоп біологічний МБР-1  
Спірометр  
Енцефалограф

#### Лабораторний посуд

Склянки з притертими пробками  
Лійка лабораторна  
Колба конічна  
Колба плоскодонна  
Мензурки  
Пробірки біологічні  
Скло покривне  
Скло предметне  
Штатив для пробірок

#### Інструменти

Скальпель  
Пінцет  
Шприц  
Шпатель  
Набори для препарування

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Белюсов Л.В.* Основы общей эмбриологии. — М., 2005.
2. *Гилберт С.* Биология развития. — М., 1993.
3. *Дондуа А.К.* Биология развития. — М., 2005.
4. *Лекаш В.А.* Ключ к пониманию физиологии. — М., 2002.
5. Международная анатомическая номенклатура. — М., 1980.
6. *Покровский В.М., Коротько Г.Ф.* Физиология человека. — М., 1997.
7. *Розен В.Б.* Основы эндокринологии. — М., 1994.
8. *Сантоготай К.* Анатомический атлас человеческого тела. — М., 1973.
9. *Санин М.Р.* Анатомия человека. — М., 1986.
10. *Токин Б.П.* Общая эмбриология. — М., 1987.
11. Физиология человека. Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса — М., 2005.
12. *Шеперд Г.* Нейробиология. — М., 1987.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ЦИТОЛОГІЇ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність навчальної програми пов'язана з необхідністю формування майбутньої інтелектуальної еліти в галузях біології та медицини.

Головна мета програми — створення умов для творчої самореалізації обдарованих учнів засобами фундаментальної біологічної освіти у галузі біології клітини (цитології).

Виходячи з цієї мети, програмою передбачено вирішення наступних завдань:

- забезпечення поглиблення знань з біології клітин (цитології);
- поглиблення практичних навичок роботи зі світловим мікроскопом;
- підготовка гуртківців до участі в біологічних олімпіадах, науково-практичних конференціях;
- створення передумов для подальшого успішного навчання у вищих навчальних закладах.

Особливістю побудови програми є базування на таких методологічних ідеях:

- систематизація знань, отриманих у школі та в процесі самоосвіти;
- формування системи сучасних уявлень про живу клітину та її місце у цілісній картині органічного світу;
- засвоєння теорій, гіпотез, моделей біології клітини (цитології);
- ознайомлення із загальнонауковими методологічними ідеями та поняттями на конкретному матеріалі біології клітин (цитології);
- усвідомлення сутності методів пізнання клітинного рівня організації живої матерії.

Крім теоретичних занять, передбачено проведення лабораторних робіт, екскурсій до науково-дослідних установ.

Навчальна програма передбачає один рік навчання — 144 год. на рік/ 4 год. на тиждень.

Навчальна програма спрямована на еколого-натуралістичний профіль позашкільної освіти та реалізується у творчих учнівських об'єднаннях основного рівня.

Навчальна програма розрахована на учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, тестування, участь в інтелектуальних учнівських конкурсах.

У разі необхідності до програми можуть вноситися часткові зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### Вступ (4 год.)

Клітина — елементарна одиниця живого. Поняття про живе і неживе. Ознаки життя на рівні клітини. Неклітинні форми життя. Основні етапи еволюції клітин.

## НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
	Вступ	4	—	4
1	Біологія клітин (цитологія) як основа сучасних біологічних знань	8	12	20
2	Поверхневий апарат клітин	20	4	24
3	Цитозоль та цитоскелет	20	4	24
4	Клітинні органели	16	8	24
5	Клітинне ядро	16	8	24
6	Клітина як складова багатоклітинного організму	12	12	24
	Разом:	96	48	144

### **Розділ 1. Біологія клітин (цитологія) як основа сучасних біологічних знань (20 год.)**

**1.1. Поняття про біологію клітини.** Предмет і задачі біології клітин (цитології). Місце цитології серед біологічних наук. Актуальні проблеми, якими займається сучасна цитологія.

**1.2. З історії розвитку цитології.** Перші відомості про мікроскопічні об'єкти. Роберт Гук. Антоні ван Левенгук. Початкові етапи розвитку клітинної теорії. Матіас Шлейден, Теодор Шванн. Завершення формування клітинної теорії Рудольфом Вірховим. Розвиток вчення про клітину на кінці XIX – початку XX ст. Розвиток цитології у другій половині XX ст. Перспективи розвитку цитології.

**1.3. Методи цитологічних досліджень.** Будова світлового мікроскопа. Правила роботи зі світловим мікроскопом. Типи мікроскопів: фазово-контрастний, темнопольний, поляризаційний, порівняльний, люмінесцентний. Будова електронного мікроскопа. Види електронних мікроскопів. Підготовка матеріалу для електронної мікроскопії. Електронोगрами.

**1.4. Методи вивчення хімічного складу клітин.** Гістохімія. Імуногістохімія. Авторадіографія. Методи диференційного центрифугування. Технологія рекомбінантних ДНК. Цитофотометрія.

**1.5. Приготування цитологічних препаратів.** Види цитологічних препаратів. Тимчасові та постійні препарати. Приготування препарату “мазок крові”.

**1.6. Підготовка матеріалу для цитологічних досліджень.** Види матеріалу для цитологічних досліджень. Правила взяття матеріалу. Фіксація. Приготування фіксаторів. Взяття матеріалу в піддослідної тварини. Обробка експериментального матеріалу для приготування препаратів світлової мікроскопії. Заливка матеріалу у парафін. Заморожування матеріалу. Ліюфільна сушка.

**1.7. Фарбування препаратів.** Методи прижиттєвого дослідження клітин. Вітальні барвники. Зіскоби. Відбитки. Барвники, їхня класифікація. Фізико-

хімічні основи забарвлення. Порядок фарбування препаратів для світлової мікроскопії. Заключення препаратів. Приготування постійних препаратів.

*Лабораторні роботи:*

1. Приготування тимчасових препаратів для світлової мікроскопії.
2. Приготування барвнику «Май-Грюнвальда» (еозиновокислий метиленовий синій).
3. Приготування препарату «мазок крові піддослідної тварини». Підрахунок формули крові.
4. Виявлення частки живих та загиблих клітин.
5. Взяття матеріалу у піддослідної тварини.

*Екскурсія* до науково-дослідної установи з метою ознайомлення з роботою електронного мікроскопа.

## **Розділ 2. Поверхневий апарат клітин (24 год.)**

**2.1. Поверхневий апарат клітини.** Сучасні уявлення про будову біологічних мембран. Хімічний склад плазмолем. Ліпіди, білки, вуглеводи мембран та їх розташування. Функції біологічних мембран.

**2.2. Транспорт речовин крізь біомембрани.** Поняття про градієнти речовин. Активний та пасивний транспорт. Полегшена дифузія, канали, насоси. Цитози.

**2.3. Міжклітинна сигналізація.** Клітинні контакти, їх будова та функції. Молекули міжклітинного пізнавання та адгезії. Адгезія до субстрату.

**2.4. Рецепторна функція мембран.** Гормони та гормоноподібні речовини. Будова мембранних рецепторів. Системи передачі сигналу. Вторинні месенжери.

**2.5. Мембрани та процеси передачі сигналу.** Формула Нернста. Потенціал дії. Електричні та хімічні синапси.

*Лабораторні роботи:*

1. Мікроскопіювання мікропрепаратів рослинних клітин.
2. Мікроскопіювання мікропрепарату миготливого епітелію.

## **Розділ 3. Цитозоль та цитоскелет (24 год.)**

**3.1. Цитозоль. Включення.** Хімічний склад та функції цитозолу. Фізико-хімічні властивості цитозолу. Буферна функція цитозолу. Включення, їх класифікація та функції.

**3.2. Трансляція. Посттрансляційна модифікація білків.** Синтез білка на вільних рибосомах. «Білки хатнього господарства». Фосфорилування білків. Фолдінг білка. Шаперони. Білки теплового шоку. Пріони.

**3.3. Актин, його значення у життєдіяльності клітини.** Будова мікрофіламентів. Глобулярний та фібрилярний актин. «Золь – гель» переходи, їхня регуляція. Мікроворсинки. Фокальні контакти та зона злипання. Кортикальний шар.

**3.4. Мікротрубочки та клітинний центр.** Будова мікротрубочок. Транспортні системи клітини. Тредмілінг. Білки-мотори. Війки та джгутики. Центріолі.

**3.5. Система проміжних філаментів.** Хімічний склад проміжних філаментів. Тканинна специфічність хімічного складу проміжних філаментів. Збирання та розбирання проміжних філаментів, їхні функції.

**3.6. Загальні принципи організації цитоскелета.** Організація цитоскелета в інтерфазній клітині. Зв'язок між цитоскелетом та поверхневим апаратом клітини. Рух клітини. Будова саркомеру. Механізм м'язового скорочення.

*Лабораторні роботи:*

1. Мікроскопіювання мікропрепаратів різних типів включень.

2. Мікроскопіювання мікропрепарату «Нейрофіламенти у клітинах спинного мозку».

#### **Розділ 4. Клітинні органели (24 год.)**

**4.1. Гладенька та гранулярна ендоплазматична сітка.** Функції гладенької ЕПС. Синтез ліпідів. Синтез вуглеводів. Депонування кальцію. Синтез білків на гранулярній ЕПС. ВіР та дисульфідізомераза. N-глікозилювання пептидів. Перехідна ЕПС.

**4.2. Апарат Гольджі.** Компартменталізація апарату Гольджі. Процеси, що відбуваються у цис-компартменті. Процеси, що відбуваються у проміжному компартменті. Процеси, що відбуваються у транс-компартменті. Транс-сітка Гольджі.

**4.3. Везикулярний транспорт.** Поняття про облямовані та необлямовані пухирці. Клатрин. Конститутивний та регульований екзоцитоз. Маркери компартментів.

**4.4. Лізосоми.** Класифікація лізосом. Біогенез та функції окремих типів лізосом. Ферменти лізосом. Лізосомні хвороби накопичення. Потік мембран у вакуольній системі.

**4.5. Пероксисоми.** Біогенез пероксисом. Ферменти пероксисом. Детоксикація. Фотодихання. Гліюксилатний цикл. Еволюція пероксисом.

**4.6. Мітохондрії. Енергетичний обмін у клітині.** Теорія ендосимбіозу. Бувдова мітохондрії. Особливості хімічного складу компартментів та мембран мітохондрії. Гліколіз. Цикл Кребса. Окислювальне фосфорилування.

**4.7. Хлоропласти. Фотосинтетична функція хлоропластів.** Множинні ендосимбіози. Порівняльна характеристика мітохондрій та хлоропластів. Світлова та темнова фази фотосинтезу. Еволюція електронтранспортних систем.

**4.8. Генетичний апарат двомембранних органел.** Генетичний код двомембранних органел. Генетичний апарат мітохондрій та хлоропластів. Білоксинтезуюча система мітохондрій та хлоропластів.

#### *Лабораторні роботи:*

1. Мікроскопіювання мікропрепаратів різних органел.

2. Аналіз електронограм органел.

3. Виявлення барвнику у лізосомах макрофагів піддослідних тварин.

#### **Розділ 5. Клітинне ядро (24 год.)**

**5.1. Загальна характеристика ядра.** Розвиток уявлень про будову та функції ядра. Метод мікрохірургії. Пересаджування ядер. Функції ядра. Каріоплазма.

**5.2. Поверхневий апарат ядра. Каріоскелет.** Порівняльна характеристика зовнішньої та внутрішньої мембран ядра. Перинуклеїновий простір. Порові комплекси. Ядерна ламіна, її будова та функції. Значення ядерної ламіни для функціонування ядра. Ядерний матрикс. Тінь ядерця.

**5.3. Хроматин. Функціонування хроматину.** Рівні компактизації ДНК. Гістони та негістонові білки. Еу- та гетерохроматин. Статевий хроматин. Реплікація та репарація ДНК. Транскрипція. Процесинг РНК. Інтрони та екзони. Сплайсинг. Альтернативний сплайсинг та його значення. Транспорт дозрілих РНК до цитоплазми.

**5.4. Механізми регуляції експресії генів у еукаріот.** Роль ядерного матриксу та негістонових білків у регуляції активності генів. Мобільні генетичні елементи. Метилювання ДНК. Рестриктази.

**5.5. Ядерце.** Структура та функції ядерця. Збирання рибосом. Транспорт рибосом до цитоплазми.

**5.6. Клітинний цикл. Мітоз.** Фази клітинного циклу. Характеристика  $G_0$ ,  $G_1$ ,  $S$  та  $G_2$  періодів. Регуляція клітинного циклу. Основні фази мітозу. Механізми руху хромосом під час мітозу. Цитокінез у клітинах рослин та тварин. Типи мітотичного поділу.

**5.7. Мейоз.** Порівняльна характеристика мітозу та мейозу. Редукційний та екваційний поділи мейозу. Профаза I мейозу, її стадії та значення. Еволюція типів статевого розмноження. Біологічне значення статевого розмноження.

*Лабораторні роботи:*

1. Аналіз препаратів та електронограм ядра.
2. Визначення статі за статевим хроматином.
3. Фарбування політенних хромосом слинних залоз мотиля.
4. Підрахунок мітотичного індексу.

## **Розділ 6. Клітина як складова багатоклітинного організму (24 год.)**

**6.1. Поняття про тканини.** Клітини та міжклітинна речовина. Структура та хімічний склад міжклітинної речовини. Контактне інгібування росту та розмноження клітин.

**6.2. Стовбурові клітини.** Поняття про тотіпотентність, детермінацію, диференціацію клітин. Стовбурові та поліпотентні клітини. Перспективи використання стовбурових клітин у медицині.

**6.3. Клітинні механізми розвитку хвороб.** Дистрофії, їхні типи та механізми розвитку. Клітинні механізми розвитку інших хвороб.

**6.4. Сучасні уявлення про клітинні механізми канцерогенезу.** Передрак. Системи захисту організму від раку. Теломераза. Імунна система.

**6.5. Клонування.** Загальна схема отримання клонів. Труднощі клонування. Незворотні зміни генетичного матеріалу. Перспективи методу.

**6.6. Апоптоз.** Запрограмована клітинна загибель. Некроз та апоптоз. Механізми апоптозу. Каспази. Роль апоптозу у процесах індивідуального розвитку.

**6.7. Морфологічні показники функціональної активності клітин.** Зміни у ядрі та цитоплазмі при збільшенні та зменшенні синтетичної активності клітини. Морфологічні показники ракового переродження, некрозу, апоптозу. Аналіз мікропрепаратів та електронограм.

**6.8. Комп'ютерна техніка і цитологія.** Традиційні методи аналізу зображення. Напівавтоматичні цитоаналізатори. Сучасні системи обробки даних. Цифрова відеотехніка. Методи підвищення інформаційної цінності зображення. Тривимірна реконструкція.

**6.9. Статистичний аналіз результатів цитологічного дослідження.** Статистика при підготовці експерименту. Рандомізація. Вірогідність. Критерії вірогідності. Комп'ютерні програми статистичної обробки. Інтерпретація статистичних даних.

**6.10. Різноманіття клітин.** Особливості клітин одноклітинних та багатоклітинних організмів. Класифікація типів клітин багатоклітинного організму. Поняття про онтогенез.

*Лабораторні роботи:*

1. Гістофізіологічний аналіз мікропрепаратів та електронограм.
2. Робота із зображенням у програмі Adobe Photoshop.

### 3. Статистична обробка результатів у програмі Statistica.

*Екскурсія* до науково-дослідної установи з метою ознайомлення з роботою напівавтоматичного цитоаналізатора.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати:*

- енергетичний баланс у клітині;
- етичні аспекти наукових досліджень;
- клітинні механізми розвитку хвороб;
- клітинні основи тканинної організації організмів;
- механізми внутрішньоклітинної передачі сигналу;
- міжклітинну сигналізацію;
- основні етапи розвитку цитології (біології клітини);
- перспективи розвитку клітинної біології у XXI сторіччі;
- реакції проміжного обміну;
- сучасні методи дослідження клітини;
- сучасні методи тривимірної реконструкції клітин та їхніх складових;
- сучасні уявлення про розвиток ракового процесу;
- сучасні цито-, гісто-, ембріотехнології;
- будову і функції біологічних молекул;
- загальні властивості живих систем;
- механізми мітотичного поділу клітин;
- механізми поділу клітини;
- механізми синтезу біологічних макромолекул;
- основні етапи біосинтезу білків;
- основні етапи гліколізу;
- основні етапи клітинного циклу;
- основні морфометричні показники підвищеної синтетичної активності клітин;
- основні положення сучасної клітинної теорії;
- основні процеси мейозу;
- основні процеси обміну речовин;
- рівні організації живої природи;
- структуру і функції ядра;
- структуру і функції апарату Гольджі;
- структуру і функції гладенької ендоплазматичної сітки;
- структуру і функції гранулярної ендоплазматичної сітки;
- структуру і функції лізосом;
- структуру і функції мітохондрій;
- структуру і функції пероксисом;
- структуру і функції поверхневого апарату ядра;
- структуру і функції поверхневого апарату клітини;
- структуру і функції рибосом;
- структуру і функції центріолей;
- структуру і функції цитоскелета;
- структуру і функції ядерного матриксу;
- структуру та функції хлоропластів;

- структуру, хімічний склад і функції хроматину;
- транспортні процеси у вакуолярній системі.

*Вихованці мають вміти:*

- готувати реферати, складати конспекти;
- застосовувати набуті знання для майбутньої професійної діяльності та з метою збереження власного здоров'я;
- обробляти зображення клітин за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення;
- оформляти результати лабораторних робіт;
- працювати з підручниками, науково-популярною літературою;
- працювати зі світловим мікроскопом;
- проводити статистичний аналіз отриманих результатів;
- розпізнавати на електроннограмах клітинні органели, включення, мембрани та інші складові клітини;
- складати таблиці, графіки, діаграми.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Албертс Б. и др.* Молекулярная биология клетки. В 3-х томах. — М., 1994.
2. *Быков В. Л.* Цитология и общая гистология. — СПб., 1999.
3. *Гилберт. С.* Биология развития. — М., 1993.
4. Гистология. / Под ред. Афанасьева Ю.И., Юриной Н.А. — М.: Медицина, 2002.
5. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология. — М., 1990.
6. *Дзержинський М.Е. та ін.* Загальна цитологія і гістологія. — К., 2010.
7. *Дзержинський М.Е. та ін.* Навчальний посібник до лабораторних занять з нормативного курсу «Загальна цитологія та гістологія» для студентів біологічного факультету. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2002.
8. *Дондуа А. К.* Биология развития. — М., 2005.
9. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. — М., 1990.
10. *Ленинджер А.* Основы биохимии. — М., 1985.
11. *Меркулов П.И.* Курс патологогистологической техники. — Л.: «Медицина», 1969.
12. Микроскопическая техника. / Под ред. Д.С. Саркисова, Ю.Л. Перова. — М.: Медицина, 1996.
13. *Мушамбаров Н. Н.* Молекулярная биология. — М., 2003.
14. *Ролан Ж.-К., Селеші А., Селеші Д.* Атлас по биологии клетки. — М.: Мир, 1978.
15. Російсько-український словник наукової термінології. Біологія, хімія, медицина. — К., 1996.
16. *Лумбеков Э.Г., Чельшев Ю.А.* Гистология. — М., 2002.
17. *Фаллер Д.М., Шилдс Д.* Молекулярная биология клетки. — М.: Бином-Пресс, 2003.
18. *Ченцов Ю.С.* Общая цитология. — М.: МГУ, 1995.



# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ БІОЛОГІЇ»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність навчальної програми пов'язана з необхідністю формування майбутньої інтелектуальної еліти в галузях біології, медицини, екології, педагогіки, аграрних наук.

Головна мета програми — створення умов для творчої самореалізації обдарованих учнів засобами фундаментальної біологічної освіти.

Виходячи з цієї мети, програмою передбачено вирішення наступних завдань:

- забезпечення поглибленої біологічної освіти;
- підготовка гуртківців до участі в біологічних олімпіадах, науково-практичних конференціях;
- створення передумов для подальшого успішного навчання у вищих навчальних закладах;
- апробація нових форм і методик навчання, впровадження новаторських психолого-педагогічних технологій.

Основою програми є такі методичні принципи:

- систематизація знань, отриманих у школі та в процесі самоосвіти;
- формування системи сучасних уявлень про живу природу та створення цілісної картини органічного світу;
- засвоєння наукових теорій, гіпотез, моделей;
- ознайомлення із загальнонауковими методологічними ідеями та поняттями;
- усвідомлення сутності методів пізнання живої природи;
- розгляд конкретних фактів і явищ з точки зору загальних закономірностей і теорій;
- вироблення критичного ставлення до отриманої інформації, здатності до формулювання та обґрунтування власної думки.

Крім теоретичних занять, передбачено проведення лабораторних робіт, демонстрацій експериментів, екскурсій до науково-дослідних установ.

У змісті програми належна увага приділяється питанням екології, багато з яких спрямовано на формування екологічної культури особистості. До програми входять і основи валеології, ознайомлення з якими сприятиме формуванню ставлення до власного здоров'я як першооснови повноцінного життя і творчої діяльності.

Навчальна програма передбачає два роки навчання: 1-й рік навчання — 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень; 2-й рік навчання — 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень.

Навчальна програма спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується у творчих учнівських об'єднаннях вищого рівня.

Навчальна програма розрахована на учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, тестування, захист творчих робіт, участь в інтелектуальних учнівських конкурсах, підготовка портфоліо.

У разі необхідності до програми можуть вноситися часткові зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

### Вищий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ	6	2	8
2	Біологія рослин	20	28	48
3	Біологія грибів	—	5	15
4	Біологія тварин	30	35	65
5	Біологія людини	34	40	74
6	Підсумкові заняття	6	—	6
<b>Разом:</b>		<b>106</b>	<b>110</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### Вступ (8 год.)

Біологія — комплекс наук про живі системи. Коротка історія біологічної науки. Методи біології. Основні ознаки та рівні організації живої матерії. Практичне значення біології. Поняття про систематику. Сучасні системи живої природи. Таксони і таксономічні категорії.

Надцарства Прокаріоти та Еукаріоти. Царства Археї, Бактерії, Рослини, Гриби, Тварини.

#### *Практична робота:*

Підготовка презентації з теми «Основні етапи розвитку біологічної науки».

#### **Розділ 1. Біологія рослин (48 год.)**

1.1. Царство Рослини (*Plantae*). Загальна характеристика.

1.2. Підцарство Нижчі рослини. Відділи водоростей: Євгленові водорості (*Euglenophyta*), Бурі водорості (*Phaeophyta*), Жовто-зелені водорості (*Xanthophyta*), Золотисті водорості (*Chrysophyta*), Діатомові водорості (*Bacillariophyta*), Черврі водорості (*Rhodophyta*), Харові водорості (*Charophyta*), Зелені водорості (*Chlorophyta*).

1.3. Підцарство Вищі рослини. Відділи: Мохоподібні (*Bryophyta*), Плауноподібні (*Lycopodiophyta*), Хвощеподібні (*Equisetophyta*), Папоротеподібні (*Polypodiophyta*), Хвойні (*Pinophyta*), Покритонасінні, або Квіткові (*Magnoliophyta*).

1.4. Вегетативні органи Покритонасінних (корінь, пагін).

1.5. Репродуктивні органи покритонасінних (квітка, плід).

#### *Лабораторні роботи:*

1. Вивчення особливостей будови зелених водоростей, мохів, папоротей, хвощів, плаунів.

2. Вивчення ознак представників різних родин Покритонасінних.

*Екскурсії:*

1. Вивчення різноманітності рослин у природних умовах.
2. До Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.
3. До Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

**Розділ 2. Біологія грибів (15 год.)**

- 2.1. Загальна характеристика, різноманітність, практичне значення грибів.
- 2.2. Лишайники.

*Лабораторні роботи:*

1. Вивчення особливостей будови грибів.
2. Вивчення особливостей будови лишайників.

*Екскурсія:*

1. Вивчення різноманітності грибів та лишайників у природі.

**Розділ 3. Біологія тварин (60 год.)**

- 3.1. Царство Тварини (*Animalia*). Загальна характеристика.
- 3.2. Підцарство Одноклітинні (*Protozoa*). Типи Саркомастігофори (*Sarcostigophora*), Інфузорії, або Війчасті (*Ciliophora*), Апікомплеси (*Apicomplexa*).
- 3.3. Підцарство Прометазої (*Prometazoa*). Тип Губки (*Porifera*).
- 3.4. Підцарство Справжні багатоклітинні (*Eumetazoa*).
- 3.5. Тип Кнідарії, або Жалкі (*Cnidaria*).
- 3.5. Тип Плоскі черви (*Platyhelminthes*). Класи: Війчасті черви (*Turbellaria*), Стьожкові черви (*Cestoda*), Сисуні (*Trematoda*).
- 3.4. Тип Круглі черви (*Nematoda*).
- 3.5 Тип Кільчасті черви (*Annelida*). Класи: Багатошетинкові черви (*Polychaeta*), Малошетинкові черви (*Oligochaeta*), П'явки (*Hirudinea*).
- 3.5. Тип Молюски, або М'якуни (*Mollusca*). Класи Черевоногі (*Gastropoda*), Двостулкові (*Bivalvia*), Головоногі (*Cephalopoda*).
- Тип Членистоногі (*Arthropoda*). Класи: Ракоподібні (*Crustacea*) Павукоподібні (*Arachnida*), Комахи (*Insecta*).
- 3.6. Тип Голкошкірі (*Echinodermata*).
- 3.7. Тип Хордові (*Chordata*). Загальна характеристика.
- 3.8. Підтип Покривники, або Личинкохордові (*Tunicata*).
- 3.9. Підтип Головохордові (*Cephalochordata*).
- 3.8. Підтип Хребетні (*Vertebrata*). Класи: Круглороті (*Cyclostomata*), Хрящові риби (*Chondrichthyes*), Променепері риби (*Actinopterygii*), Лопатепері (*Sarcopterygii*).
- 3.9. Надклас Четвероногі (*Tetrapoda*). Земноводні (*Amphibia*), Плазуни (*Reptilia*), Птахи (*Aves*), Ссавці (*Mammalia*).

*Лабораторні роботи:*

1. Вивчення представників різних типів Найпростіших.
2. Вивчення представників різних типів безхребетних.
3. Вивчення різноманіття хребетних.

*Екскурсії:*

1. До Київського зоологічного парку.
2. До Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України.
3. До Інституту гідробіології НАН України.

**Розділ 4 . Біологія людини (68 год.)**

- 4.1. Основи гістології.

Типи тканин людини: епітеліальна, сполучна, м'язова, нервова. Поняття про орган, систему органів, функціональну систему.

*Лабораторна робота:*

1. Вивчення тканин під мікроскопом.

4.2. Опора і рух.

Загальний огляд скелета людини. Класифікація кісток, види їх з'єднання. Фізіологія м'язів. Основні групи м'язів.

4.3. Внутрішнє середовище організму.

Складові внутрішнього середовища організму: кров, лімфа, тканинна рідина.

Склад крові: плазма і формені елементи (еритроцити, лейкоцити, тромбоцити). Системи груп крові. Резус-фактор.

4.4. Імунітет.

Поняття «антигени», «антитіла».

Фактори резистентності організму. Імунітет гуморальний та клітинний. Природний та штучний імунітет.

4.5. Регуляція функцій в організмі.

Поняття про основні механізми регуляції функцій в організмі. Гомеостаз. Позитивний та негативний зворотний зв'язок. Центральна і периферична нервова система. Будова і функції спинного і головного мозку. Вегетативна нервова система. Ендокринна регуляція. Гормони.

4.6. Травна система.

Поняття про живлення. Поживні речовини. Будова і функції органів травлення. Харчування і здоров'я. Обмін речовин і перетворення енергії в організмі. Обмін білків, жирів, вуглеводів. Вітаміни.

4.7. Кровоносно-судинна система людини.

Серце, його будова і робота. Серцевий цикл. Нейрогуморальна регуляція роботи серця. Кровоносні судини, рух крові по судинах. Кров'яний тиск, пульс.

*Лабораторна робота:*

Вивчення мікропрепаратів крові.

4.8. Дихальна система.

Поняття «дихання». Будова і функції дихальної системи. Об'єм та життєва ємність легень. Нейрогуморальна регуляція дихання.

4.9. Органи виділення.

Органи виділення: нирки, легені, шкіра, печінка, кишечник. Будова функції нирок. Поняття про нефрон.

4.10. Шкіра і терморегуляція.

Будова і функції шкіри. Механізми терморегуляції.

4.11. Розмноження та індивідуальний розвиток людини.

Будова статевих систем чоловіка та жінки. Запліднення, вагітність, пологи. Ембріональний розвиток людського організму. Венеричні захворювання та їхня профілактика.

4.12. Органи чуттів та сенсорні системи (аналізатори).

Поняття «орган чуття», «сенсорна система». Будова та функції органів зору, нюху, смаку, пристінково-завиткового органа.

4.13. Вища нервова діяльність.

Природжені механізми регуляції поведінки: безумовні рефлексі, інстинкти.

Набуті механізми регуляції поведінки: умовні рефлекси, екстраполяція, розумова діяльність. Гальмування умовних рефлексів. Перша і друга сигнальна системи. Мислення. Пам'ять. Емоції. Мова.

*Екскурсії:*

1. До Інституту фізіології імені О. О. Богомольця НАН України.
2. Національного медичного університету імені О. О. Богомольця.
3. Інституту ендокринології та обміну речовин ім. В. П. Комісаренка АМН України.

**Підсумкові заняття (6 год.)**

Підготовка доповідей, рефератів, презентацій.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ 1 РОКУ НАВЧАННЯ**

*Вихованці мають знати:*

- основні етапи розвитку біологічної науки;
- етичні аспекти наукових досліджень;
- особливості місцевої флори і фауни;
- профілактичні заходи попередження хвороб;
- сучасну систематику живих організмів;
- основні таксономічні категорії;
- загальну характеристику основних таксонів рослин і тварин.

*Вихованці мають вміти:*

- працювати з мікроскопом;
  - проводити спостереження за різними біологічними об'єктами;
  - складати таблиці, графіки, діаграми;
  - оформляти результати лабораторних робіт;
  - порівнювати будову і функції різних біологічних структур;
  - працювати з гербарним і колекційним матеріалом;
  - працювати з підручниками, науково-популярною літературою, Інтернет-ресурсами.
- писати реферати, складати конспекти, готувати презентації;
  - застосовувати набуті знання для збереження власного здоров'я.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**Розділ 1. Хімічні основи життя (30 год.)**

1.1. Вміст хімічних елементів у клітині. Роль води та мінеральних речовин у життєдіяльності організмів. Осмос, осмотичний тиск.

1.2. Основні класи органічних сполук. Поняття про біополімери.

1.3. Білки. Амінокислоти, їх будова, властивості, класифікація. Пептидний зв'язок. Структури білка. Денатурація та ренатурація. Види білків за будо-

вою, амінокислотним складом, формою молекули, хімічними властивостями. Функції білків.

1.4. Ферменти. Будова ферментів, поняття про кофактори. Види кофакторів: активатори, простетичні групи, коферменти. Інгібітори ферментів. Класи ферментів.

1.5. Ліпіди: будова, властивості, класифікація, функції.

1.6. Вуглеводи: будова, властивості, класифікація, функції.

1.7. Нуклеїнові кислоти. Типи нуклеїнових кислот. Будова нуклеотидів. Структура молекули ДНК. Нестандартні форми ДНК. Принцип комплементарності. Правила Чаргаффа. Реплікація ДНК. Рибонуклеїнові кислоти. Типи РНК: матрична, транспортна, рибосомна, низькомолекулярна. Поняття про рибозими. Макроергічні сполуки. Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ).

*Лабораторні роботи:*

1. Вивчення властивостей білків.
2. Вивчення властивостей ліпідів.
3. Вивчення властивостей вуглеводів.
4. Вивчення властивостей ферментів.

*Практична робота:*

1. Розв'язування задач з молекулярної біології.

*Екскурсія до Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України.*

### **Вищий рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Хімічні основи життя	14	16	30
2	Основи цитології	16	16	32
3	Обмін речовин у клітині	10	6	16
4	Розмноження організмів	6	2	8
5	Біологія індивідуального розвитку	6	6	12
6	Генетика з основами селекції	26	30	56
7	Еволюційне вчення	16	10	26
8	Фундаментальна екологія	20	10	30
9	Підсумкові заняття	6	—	
<b>Разом:</b>		<b>120</b>	<b>96</b>	<b>216</b>

#### **Розділ 2. Основи цитології (32 год.)**

2.1. Історія вивчення клітини. Клітинна теорія.

2.2. Методи вивчення клітини.

2.3. Будова клітини. Поверхневий апарат клітини. Рідинно-мозаїчна модель будови клітинної мембрани. Трансмембранний транспорт. Ендоцитоз, екзоцитоз, трансцитоз. Особливості будови клітинної стінки рослин, грибів, бактерій. Осмотичні явища в клітині. Плазмоліз, деплазмоліз. Тургор.

2.4. Мембранні органели: ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, мітохондрії, пластиди.

2.5. Немембранні органели: рибосоми, центріолі, центр, війки та джгутики.

2.6. Цитоскелет, його компоненти: мікротрубочки, мікрофіламенти, проміжні філаменти.

2.7. Ядро, його будова та функції. Структура хромосом. Хромосомні набори: гаплоїдний, диплоїдний, поліплоїдний. Каріотип, ідіограма.

2.8. Міжклітинні контакти.

2.9. Ендосимбіотична теорія походження еукаріотичної клітини.

2.10. Життєвий цикл клітини. Стадії мітотичного циклу: інтерфаза, мітоз, цитокінез. Періоди інтерфази: пресинтетичний, синтетичний, постсинтетичний.

2.11. Мітоз. Фази мітозу: профаза, прометафаза, метафаза, анафаза, телофаза. Особливості цитокінезу у рослинних і тваринних клітинах. Біологічне значення мітозу. Амітоз — непрямий поділ ядра. Поняття про апоптоз.

2.12. Мейоз. Кон'югація хромосом. Кросинговер. Біологічне значення мейозу.

*Лабораторні роботи:*

1. Вивчення будови живих клітин під мікроскопом.

2. Вивчення готових мікропрепаратів клітин.

3. Плазмоліз та деплазмоліз.

*Експедиція до Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України.*

### **Розділ 3. Обмін речовин у клітині (16 год.)**

3.1. Поняття «обмін речовин», «енергетичний обмін», «пластичний обмін». Класифікація організмів за типом живлення (фотоавтотрофи, фотогетеротрофи, хемоавтотрофи, хемогетеротрофи).

3.2. Клітинне дихання. Етапи дихання на прикладі окислення глюкози: гліколіз, цикл Кребса, електронно-транспортний ланцюг.

3.3. Бродіння, його види.

3.4. Фотосинтез. Фотосинтетичні пігменти. Фотосистеми. Світлова і темнова фази фотосинтезу.

3.5. Біосинтез білка. Будова гена. Екзони та інтрони. Генетичний код. Транскрипція. Процесинг. Активація амінокислот. Трансляція. Регуляція експресії генів. Поняття про оперони.

3.6. Шляхи перенесення генетичної інформації: реплікація ДНК, транскрипція, трансляція, реплікація РНК, зворотна транскрипція, пряма трансляція на матриці ДНК.

*Практична робота:*

1. Розв'язування задач з молекулярної біології.

*Експедиція до Інституту молекулярної біології і генетики НАН України.*

### **Розділ 4. Розмноження організмів (8 год.)**

4.1. Форми розмноження організмів: статеве і нестатеве. Поняття про статевий процес.

4.2. Гаметогенез у тварин. Періоди спермато- і овогенезу. Особливості сперматозоїдів та яйцеклітин. Яйцеві оболонки. Запліднення.

4.3. Гаметогенез у рослин і грибів.

4.4. Апоміксис, партеногенез, апогамія.

4.5. Чергування поколінь у тварин і рослин.

### *Лабораторна робота:*

1. Вивчення мікропрепаратів репродуктивних органів тварин і рослин.
2. Вивчення мікропрепаратів статевих клітин тварин.

### **Розділ 5. Біологія індивідуального розвитку (12 год.)**

5.1. Поняття про онтогенез. Ембріональний та постембріональний періоди онтогенезу тварин. Етапи ембріогенезу: дроблення, гастрюляція, органогенез. Зародкові оболонки. Повний і неповний метаморфоз у тварин.

5.2. Критичні періоди онтогенезу. Шкідливий вплив алкоголю, нікотину, наркотиків на розвиток організму людини.

### *Лабораторні роботи:*

1. Вивчення мікропрепаратів клітинного дроблення.
2. Вивчення стадій онтогенезу тварин.

### **Розділ 6. Генетика з основами селекції (56 год.)**

6.1. Основні поняття генетики. Типи спадкових ознак: морфологічні, фізіологічні, біохімічні, поведінкові. Фенотип і генотип. Поняття про алелі. Домінантні та рецесивні алелі. Множинний алелізм. Типи взаємодії алелів: повне і неповне домінування, кодомінування, наддомінування.

6.2. Досліди Г. Менделя. Принципи гібридологічного методу.

6.3. Моногібридне схрещування. Перший закон Менделя (закон однарності гібридів першого покоління). Другий закон Менделя (закон розщеплення ознак). Гомозигота та гетерозигота. Закон чистоти гамет.

6.4. Дигібридне схрещування. Третій закон Менделя (закон незалежного успадкування ознак). Статистичний характер закономірностей успадкування.

6.5. Зчеплене успадкування. Досліди Т. Моргана. Групи зчеплення. Генетичні карти.

6.6. Генетика статі. Механізми визначення статі. Успадкування, зчеплене зі статтю.

6.7. Хромосомна теорія спадковості.

6.8. Типи взаємодії генів: комплементарність, епістаз, полімерія.

6.9. Множинна дія генів (плейотропія).

6.10. Популяційна генетика. Закон Харді-Вайнберга.

6.11. Модифікаційна мінливість. Норма реакції. Статистичні закономірності модифікаційної мінливості. Варіаційний ряд і варіаційна крива.

6.12. Мутаційна мінливість. Мутагенні фактори. Типи мутацій: точкові, хромосомні, геномні. Поняття про генокопії та фенокопії.

6.13. Основні поняття селекції. Методи селекції. Центри походження культурних рослин. Закон гомологічних рядів М.І. Вавилова. Досягнення українських селекціонерів.

6.14. Основні напрями біотехнології: біоінженерія, біомедицина, біоінформатика, біоніка, біоремедіація, клонування, генна інженерія.

### *Лабораторна робота:*

1. Вивчення мікропрепаратів мутацій у дрозофіли.

### *Практичні роботи:*

1. Побудова варіаційного ряду та варіаційної кривої.
2. Розв'язування задач з генетики.

### *Експерсії:*

1. До Інституту молекулярної біології і генетики НАН України.
2. До Національного комплексу «Експоцентр України» (ВДНГ).



## **Розділ 7. Еволюційне вчення (32 год.)**

7.1. Історія еволюційного вчення. Праці К. Ліннея, Ж.-Б. Ламарка, Ж. Кюв'є. Основні положення теорії Ч. Дарвіна. Синтетична теорія еволюції.

7.2. Докази еволюції: морфологічні, ембріологічні, палеонтологічні, біогеографічні, молекулярно-біологічні. Спадковість як передумова еволюційного процесу. Фактори еволюції: мутації, потік генів, дрейф генів, природний добір. Види природного добору: рушійний, стабілізуючий, дизруптивний.

7.3. Напрями еволюції: біологічний прогрес і біологічний регрес. Модуси (шляхи) біологічного прогресу: ароморфоз (ароморфози), алогенез (аломорфози, або ідоадаптації), катагенез (катаморфози, або загальна дегенерація). Модуси (шляхи) біологічного регресу: телогенез (теломорфози), інадаптація.

7.4. Результати еволюції: підвищення рівня організації, адаптованість, різноманітність видів. Критерії підвищення рівня організації. Захисне забарвлення як прояв адаптованості. Типи захисного забарвлення: маскування, демонстрація, мімікрія. Способи видоутворення: алопатричне, симпатричне.

7.5. Геохронологічні ери. Розвиток органічного світу в архейську, протерозойську, палеозойську, мезозойську та кайнозойську ери.

7.6. Еволюція людини (антропогенез).

7.7. Альтернативні еволюційні концепції.

*Лабораторні роботи:*

1. Вивчення адаптації на прикладі рослин і тварин.

2. Виявлення прикладів ароморфозів, ідоадаптацій, загальної дегенерації у рослин і тварин.

## **Розділ 8. Фундаментальна екологія (30 год.)**

8.1. Екологічні фактори: абіотичні, біотичні, антропічні. Основні закономірності факторіальної екології. Екологічні закони і правила.

8.2. Екологія популяцій. Класифікація біотичних взаємовідносин (конкуренція, хижацтво, симбіоз). Типи симбіозу: мутуалізм, коменсалізм, паразитизм. Екологічна ніша.

8.3. Екосистеми. Поняття «екосистема» і «біогеоценоз». Структура екосистеми: продуценти, консументи, редуценти. Ланцюги живлення. Трофічні рівні. Екологічні піраміди (чисельності, біомаси, енергії). Продукція екосистем (первинна, вторинна, валова, чиста). Поняття про сукцесію. Агроценози.

8.4. Біосфера. Праці В. І. Вернадського. Структурно-функціональна організація біосфери. Кругообіг речовин і перетворення енергії в біосфері.

8.5. Принципи охорони природи. Моніторинг стану довкілля. Наукові принципи раціонального природокористування. Созологія. Види заповідних територій. Червоні книги України та Міжнародного союзу охорони природи.

*Практична робота:*

1. Комп'ютерне моделювання екологічних процесів.

*Експедиція в природу з метою вивчення рослинних і тваринних угруповань.*

*Інтернет-конференція з проблем охорони довкілля за участю вихованців позашкільних закладів України.*

## **Підсумкові заняття (6 год.)**

Підготовка доповідей, рефератів, презентацій.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ 2 РОКУ НАВЧАННЯ

### *Вихованці мають знати:*

- загальні властивості живих систем;
- рівні організації живої природи;
- будову і функції біологічних молекул;
- основні положення сучасної клітинної теорії;
- сучасні методи дослідження клітини;
- основні процеси обміну речовин;
- форми розмноження організмів;
- механізми поділу клітини;
- особливості гаметогенезу;
- закономірності успадкування ознак;
- положення хромосомної теорії спадковості;
- закономірності популяційної генетики;
- особливості спадкової та неспадкової мінливості;
- методи і досягнення селекції;
- основні напрями біотехнології;
- характеристику екологічних факторів;
- структуру екосистем;
- принципи раціонального природокористування;
- положення еволюційної теорії Ч. Дарвіна;
- положення синтетичної теорії еволюції;
- етапи розвитку органічного світу;
- закономірності антропогенезу.

### *Вихованці мають вміти:*

- працювати з мікроскопом;
- проводити спостереження;
- складати таблиці, графіки, діаграми;
- оформляти результати лабораторних робіт;
- порівнювати будову і функції різних біологічних структур;
- працювати з гербарним і колекційним матеріалом;
- розв'язувати задачі з молекулярної біології та генетики;
- працювати з підручниками, науково-популярною літературою;
- писати реферати, складати конспекти, готувати презентації.

### *Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Албертс Б. Молекулярная биология клетки. — М., 1987.
2. Ботаніка. Водорості та гриби. /Під ред. І. Ю. Костікова та В. В. Джаган. — К., 2004.

3. *Быков В. Л.* Цитология и общая гистология. — СПб., 1999.
4. *Дондуа А. К.* Биология развития. — М., 2005.
5. *Гилберт С.* Биология развития. — М., 1993.
6. *Грант В.* Эволюционный процесс. — М., 1991.
7. *Догель В. А.* Зоология беспозвоночных. — М., 1981.
8. *Евтушенков А. Н., Фумичев Ю. К.* Введение в биотехнологию. — М., 2002.
9. *Жимулев И. Ф.* Общая и молекулярная генетика. — М., 1998.
10. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология. — М., 1990.
11. *Лакин Г. Ф.* Биометрия. — М., 1990.
12. *Левушкин.* Общая зоология. — М., 1994.
13. *Ленинджер А.* Основы биохимии. — М., 1985.
14. *Миллс С.* Теория эволюции. — М., 2008.
15. *Мушамбаров Н. Н.* Молекулярная биология. — М., 2003.
16. *Одум Ю.* Основы экологии. — М., 1975.
17. *Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С.* Современная ботаника. — М., 1990.
18. *Ройт А.* Иммунология. — М., 2000.
19. Російсько-український словник наукової термінології. Біологія, хімія, медицина. — К., 1996.
20. *Сингер М., Берг П.* Гены и геномы. — М., 1999.
21. *Улумбеков Э. Г., Чельшев Ю. А.* Гистология. — М., 2002.
22. Физиология человека /Под ред. Р. Шмидта. — М., 1997.

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ»

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мікробне населення планети відіграє важливу, а подекуди й унікальну роль у природі.

Мікробіологія в наш час є багатопрофільною наукою і вирішує як питання загальнобіологічного значення (молекулярна біологія, генна інженерія, космічна біологія), так і практичні завдання в медицині, сільському господарстві, охороні навколишнього середовища, у справі збереження історичних пам'яток і творів мистецтва тощо. Виникнення і швидкий розвиток біотехнології, яка набуває все більшого значення в народному господарстві, базується переважно на використанні мікроорганізмів-продуцентів багатьох біологічно активних речовин.

Шкільна програма з біології приділяє надто мало уваги такому важливому світу живих істот, як мікроорганізми.

Виправити цей недолік шкільної програми учні можуть у гуртках мікробіології. Навчальна програма спрямована на еколого-натуралістичний напрям позашкільної освіти та реалізується у гуртках та творчих учнівських об'єднаннях.

Програма розрахована на учнів 8-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Ефективною робота таких гуртків може бути тільки за підтримки відповідних мікробіологічних установ, здатних забезпечити гуртки кваліфікованими керівниками і необхідними для практичних робіт матеріалами (стерильним посудом, поживними середовищами, реактивами та культурами мікроорганізмів).

Мета програми – створення умов для творчої самореалізації обдарованих учнів засобами фундаментальної біологічної освіти у галузі мікробіології.

Основні завдання:

- забезпечення поглиблення знань з мікробіології;
- набуття навичок самостійної експериментальної роботи;
- розвиток творчих здібностей;
- підготовка гуртківців до участі в біологічних олімпіадах, науково-практичних конференціях;
- сприяння професійному самовизначенню.

Навчальна програма передбачає три роки навчання:

1-й рік навчання – початковий рівень – 144 год. на рік/ 4 год. на тиждень;

2-й рік навчання – основний рівень – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень;

3-й рік навчання – вищий рівень – 324 год. на рік/ 9 год. на тиждень.

Кількість вихованців в гуртках у зв'язку з підвищеними вимогами до техніки безпеки та творчим індивідуальним характером роботи не більше: в групах першого року навчання – 12, другого – 10, третього – 8 осіб.

Форми проведення занять можуть бути різними: лекції, бесіди, наукові повідомлення гуртківців, екскурсії, але значну частину навчального часу треба приділити практичним заняттям загального й індивідуального характеру, проведенню самостійних досліджень і виконанню завдань науково-дослідних та інших установ.

Практична робота гуртка мікробіології має проходити в умовах посиленої уваги до дотримання правил техніки безпеки. Цього вимагає робота з відкритим полум'ям спиртівки, з культурами мікроорганізмів, тонким лабораторним посудом, з хімічними речовинами та електрообладнанням.

Індивідуальна робота гуртківців передбачає вивчення науково-популярної і наукової літератури, опанування методик виконання самостійних досліджень та завдань науково-дослідних установ. Гуртківці залучаються до дослідницької роботи як на заняттях гуртка, так і у разі необхідності в лабораторіях науково-дослідних інститутів. Виконані самостійні науково-практичні роботи гуртківці оформлюють письмово. Доповідаючи про свої наукові здобутки на наукових конференціях різних рівнів, на яких присутні спеціалісти і наукові наставники, учнівська і студентська молодь, юні дослідники набувають навичок і правил етики наукового спілкування.

Для найзахопленіших навчання у гуртку може стати певним орієнтиром у професійному визначенні як біолога-дослідника, еколога тощо.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, тестування, участь в інтелектуальних учнівських конкурсах.

У разі необхідності до програми можуть вноситися часткові зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **1. Вступ (2 год.)**

Мета і завдання гуртка мікробіології. Форми і напрямки роботи гуртка.

### **2. Мікроорганізми – одне з царств живої природи (2 год.)**

*Теоретична частина.* Невидимий світ живих істот. Мікроби навколо нас. Розповсюдженість і всеїдність мікроорганізмів.

### **3. Робоче місце мікробіолога. Правила роботи і техніка безпеки в мікробіологічній лабораторії. Перша медична допомога (4 год.)**

*Теоретична частина.* Обладнання мікробіологічної лабораторії. Правила техніки безпеки при роботі з відкритим полум'ям спиртівки, при роботі з лабораторним посудом та хімічними реактивами. Перша медична допомога в лабораторії.

*Практична частина.* Засвоєння правил роботи зі спиртівкою. Робота з хімічним мікробіологічним посудом (пробірки, піпетки, чашки Петрі, колби тощо). Виготовлення бактеріологічних петель.

### **4. Корисна і шкідлива діяльність мікроорганізмів (2 год.)**

*Теоретична частина.* Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі. Давні «професії» мікробів (хлібопечення, квашення овочів, виготовлення молочнокислих продуктів, мочіння льону). Отримання в промисловості різноманітних речовин за допомогою мікроорганізмів. Ліки з мікробів. Мікроорганізми-збудники захворювань. Мікроорганізми-руйнівники матеріалів.

### **5. Правила роботи з мікроорганізмами, техніка пересівання культур (4 год.)**

*Теоретична частина.* Техніка пересівання культур. Робота з культурами біля відкритого полум'я спиртівки. Поведінка в лабораторії під час посівів. Стерилізація бактеріологічних інструментів у процесі роботи.

*Практична частина.* Висіви на тверді середовища петлею: на косому агарі, уколом, прямим штрихом, виснажливим штрихом, суцільним газоном, радіально і секторально. Пересівання піпетками: з рідкого середовища на рідке, з рідкого на агаризоване шпателем Дригальського.

**Початковий рівень, перший рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	—	2
2.	Мікроорганізми — одне з царств живої природи	2	—	2
3.	Робоче місце мікробіолога. Правила роботи і техніки безпеки в мікробіологічній лабораторії. Перша медична допомога	2	2	4
4.	Корисна і шкідлива діяльність мікроорганізмів	2	—	2
5.	Правила роботи з мікроорганізмами, техніка пересівання культур	1	3	4
6.	Поширення мікроорганізмів у природі	2	4	6
7.	Історія розвитку мікробіології	4	—	4
8.	Методи мікроскопічних досліджень мікробів	4	8	12
9.	Культуральні властивості бактерій	2	4	6
10.	Морфологія бактерій	4	12	16
11.	Стерилізація та дезінфекція. Методи стерилізації	1	3	4
12.	Живлення і ріст мікроорганізмів	2	6	8
13.	Культивування мікроорганізмів. Поживні середовища	2	6	8
14.	Прокаріоти. Будова бактеріальної клітини	6	10	16
15.	Морфологія стрептоміцетів	1	3	4
16.	Синьо-зелені водорості	1	3	4
17.	Будова мікроскопічних грибів	2	4	6
18.	Особливості будови дріжджів	1	3	4
19.	Вплив факторів навколишнього середовища на мікроорганізми	2	8	10
20.	Індивідуальна дослідницька робота	—	16	16
21.	Експерсії до установ мікробіологічного профілю	4		4
22.	Підсумок	2	—	2
	<b>Разом:</b>	<b>49</b>	<b>95</b>	<b>144</b>

## **6. Поширення мікроорганізмів у природі (6 год.)**

*Теоретична частина.* Біосфера і мікроорганізми. Мікроорганізми у воді. Роль мікроорганізмів у ґрунті. Мікроорганізми атмосфери. Мікроорганізми рослин і тварин.

*Практична частина.* Визначення кількості мікроорганізмів у повітрі, воді і ґрунті. Посів мікроорганізмів із поверхні рук. Поширення мікробів при чханні та кашлянні. Мікроскопіювання зубного нальоту.

## **7. Історія розвитку мікробіології (4 год.)**

*Теоретична частина.* Антоній ван Левенгук – першовідкривач мікробів. Вчення про самозародження життя. Виникнення і розвиток мікробіології як науки (Л.Пастер, Р.Кох, П.Ерліх, І.І.Мечников, С.М.Виноградський, В.Л.Омелянський, О.Флемінг).

## **8. Методи мікроскопічних досліджень мікроорганізмів (12 год.)**

*Теоретична частина.* Лупа. Мікроскоп, його будова та правила роботи з ним. Люмінесцентна мікроскопія. Електронний мікроскоп. Скануючий мікроскоп.

*Практична частина.* Виготовлення фіксованих фарбованих препаратів бактерій. Мікроскопіювання живих культур бактерій методами «роздавленої» та «висячої» краплі. Метод відбитків. Безпосереднє мікроскопіювання стрептоміцетів і грибів.

## **9. Культуральні властивості мікроорганізмів (6 год.)**

*Теоретична частина.* Культуральні ознаки мікроорганізмів на рідких та твердих поживних середовищах. Пігменти мікробів. Фотобактерії.

*Практична частина.* Опис колоній бактерій. Дослідження росту бактерій на різних середовищах. Дослідження деяких пігментних мікроорганізмів.

## **10. Морфологія бактерій (16 год.)**

*Теоретична частина.* Розміри бактеріальних клітин. Сферичні, циліндричні та хвилясті форми бактерій. Нові рідкісні форми бактерій.

*Практична частина.* Мікроскопіювання бактерій повітря, води, ґрунту. Мікроскопіювання кислого молока, сметани, розсолу квашених овочів. Вимірювання клітин бактерій та дріжджів.

## **11. Стерилізація і дезінфекція. Методи стерилізації (4 год.)**

*Теоретична частина.* Визначення термінів: інфекція, сепсис, дезінфекція, асептика, антисептик, бактерицид, мікробостаз, стерилізація. Методи стерилізації. Фізичні методи стерилізації: високі температури, випромінювання, бактеріальні фільтри. Хімічні дезінфікуючі засоби.

*Практична частина.* Стерилізація робочого місця мікробіолога. Виготовлення ватно-марлевих пробок. Підготовка різноманітного лабораторного посуду та обладнання до стерилізації. Перевірка ефективності стерилізації.

## **12. Живлення і ріст мікроорганізмів (8 год.)**

*Теоретична частина.* Хімічний склад мікробної клітини. Типи живлення бактерій. Розмноження бактерій. Стадії росту популяції бактерій. Умови культивування мікроорганізмів: рН, аерація, температура, анаеробіоз.

*Практична частина.* Дослідження значення поживних елементів для розвитку мікроорганізмів.

## **13. Культивування мікроорганізмів. Поживні середовища (8 год.)**

*Теоретична частина.* Принципи виготовлення поживних середовищ для вирощування мікроорганізмів. Натуральні й синтетичні, елективні і

диференційно-діагностичні, рідкі та тверді поживні середовища. Засоби стерилізації поживних середовищ. Способи культивування мікробів: поверхневе, глибинне, безперервне.

*Практична частина.* Вирощування бактерій на молоці, хлібі, шматочках картоплі. Виготовлення синтетичних середовищ. Виділення з ґрунту азотобактера. Ріст кишкової палички на середовищі Ендо. Вирощування аеробів та анаеробів.

#### **14. Прокаріоти, будова бактеріальної клітини (16 год.)**

*Теоретична частина.* Оболонка бактеріальної клітини: капсула, клітинна стінка, цитоплазматична мембрана. Внутрішньоклітинні структури бактерій. Бактеріальне ядро. Джгутики і рух бактерій. Спори бактерій.

*Практична частина.* Фарбування за Грамом. Виготовлення «негативного» мазка, визначення кислотостійкості бактерій, визначення характеру руху клітин. Виділення і мікроскопіювання спорових бактерій.

#### **15. Морфологія стрептоміцетів (4 год.)**

*Теоретична частина.* Субстратний та повітряний міцелій, будова спороносців. Розмноження стрептоміцетів.

*Практична частина.* Мікроскопіювання спороносців стрептоміцетів різних груп.

#### **16. Синьо-зелені водорості (4 год.)**

*Теоретична частина.* Будова клітини синьо-зелених водоростей. Морфологія водоростей різних родів.

*Практична частина.* Мікроскопіювання синьо-зелених водоростей.

#### **17. Будова мікроскопічних грибів (6 год.)**

*Теоретична частина.* Субстратний і повітряний міцелій, будова спороносців мікроміцетів різних родів. Розміри і будова клітин мікроміцетів.

*Практична частина.* Мікроскопіювання мукових, пеніцилових та аспергілових грибів.

#### **18. Особливості будови дріжджів (4 год.)**

*Теоретична частина.* Форма і розміри дріжджових клітин. Будова клітини. Розмноження.

*Практична частина.* Мікроскопіювання і вимірювання клітин дріжджів різних родів.

#### **19. Вплив факторів навколишнього середовища на мікроорганізми (10 год.)**

*Теоретична частина.* Взаємозв'язок мікроорганізмів з навколишнім середовищем. Вплив фізичних, хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на мікробів: температура, тиск, електричне та магнітне поле, світло, променева енергія, осмотичний тиск, концентрація водневих йонів, токсичні речовини, вологість, мікроби-асоціанти.

*Практична частина.* Дослідження впливу на виживання мікробів кип'ятіння, низьких температур, опромінення (ультрафіолетового, рентгенівського), рН середовища, висушування.

#### **20. Індивідуальна дослідницька робота (16 год.)**

#### **21. Експерсії до установ мікробіологічного профілю (4 год.)**

*Практична частина.* Обладнання мікробіологічної лабораторії. Методи стерилізації. Культивування мікроорганізмів. Люмінесцентна та електронна мікроскопія.

#### **23. Підсумок (2 год.)**



**Основний рівень, другий рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	–	3
2.	Взаємовідносини між мікроорганізмами	3	9	12
3.	Взаємовідносини між мікроорганізмами, рослинами та тваринами	4	14	18
4.	Фітонциди	2	7	9
5.	Особливості прокариот та їхнє місце в системі живих істот. Систематика мікроорганізмів. Визначення видів	3	6	9
6.	Конструктивний та енергетичний обмін. Типи метаболізму бактерій	6	–	6
7.	Трансформація сполук вуглецю мікроорганізмами. Промислове використання процесів бродіння. Кругообіг вуглецю в природі	6	9	15
8.	Перетворення мікроорганізмами речовин, що містять азот. Кругообіг азоту в природі	6	9	15
9.	Перетворення неорганічних сполук мікроорганізмами. Мікробна корозія	6	9	15
10.	Мікробіологічне перетворення важких металів	6	9	15
11.	Екскурсії. Участь у конкурсах і конференціях	21	–	21
12.	Індивідуальна дослідницька робота	–	54	54
13.	Участь у масових заходах			
14.	Практика	–	21	21
15.	Підсумок	3	–	3
	<b>Разом:</b>	<b>69</b>	<b>147</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступ (3 год.)

Організаційні питання. Обговорення результатів літньої практики. Завдання гуртка на другий рік навчання.

#### 2. Взаємовідносини між мікроорганізмами (12 год.)

*Теоретична частина.* Асоціативні відносини (метабіоз, коменсалізм, синтрофізм, синергізм, симбіоз). Конкуренційні відношення (антагонізм, паразитизм, хижацтво). Використання мікробного антагонізму. Антибіотики. Проблема звикання до антибіотиків.

*Практична частина.* Дослідження взаємодії між мікроорганізмами. Вивчення антагоністичних властивостей мікробів. Пошук та виділення мікробів-антагоністів. Дослідження чутливості мікробів до антибіотиків.

### **3. Взаємовідносини між мікроорганізмами, рослинами та тваринами (18 год.)**

*Теоретична частина.* Лишайники. Мікроорганізми ризосфери, мікориза. Бульбочкові бактерії. Фітопатогенні бактерії. Співдружність мікробів із тваринами. Мікроорганізми-збудники захворювань. Мікроби-хижаки.

*Практична частина.* Дослідження дії ґрунтових, ризосферних та симбіотичних мікробів на рослини.

### **4. Фітонциди (9 год.)**

*Теоретична частина.* Стійкість рослин до дії мікроорганізмів. Леткі та розчинні фітонциди. Значення фітонцидів їстівних рослин. Фітонциди – протимікробні речовини. Роль зелених насаджень в оздоровленні повітря.

*Практична частина.* Визначення впливу летких та розчинних фітонцидів різних рослин на бактерії. Дослідження активності дії фітонцидів на бактерії та найпростіших. Фітонциди та зберігання харчових продуктів.

### **5. Особливості прокариот та їхнє місце в системі живих істот. Систематика мікроорганізмів. Визначення видів (9 год.)**

*Теоретична частина.* Структурні та генетичні особливості прокариот та еукариот. Хімічні та функціональні відміни прокариот від еукариот. Принципи класифікації мікроорганізмів. Основні систематичні групи мікроорганізмів.

*Практична частина.* Вивчення морфологічних та культуральних ознак бактерій на різних поживних середовищах. Дослідження фізіолого-біохімічних ознак бактерій для визначення роду та виду бактерій. Робота з визначником бактерій.

### **6. Конструктивний та енергетичний обмін. Типи метаболізму бактерій (6 год.)**

*Теоретична частина.* Джерела живлення. Конструктивний метаболізм (автотрофи, гетеротрофи, сапрофіти, паразити). Енергетичний обмін (фототрофи, хемотрофи). Проникнення поживних речовин у бактеріальну клітину. Способи живлення мікроорганізмів.

### **7. Трансформація сполук вуглецю мікроорганізмами. Промислове використання процесів бродіння. Кругообіг вуглецю в природі (15 год.)**

*Теоретична частина.* Фіксація CO<sub>2</sub> мікроорганізмами. Розкладання вуглеводів. Типи бродіння: спиртове, оцтове, молочнокисле, пропіонове, маслянокисле, ацетобутилове бродіння, бродіння пектинових речовин та клітковини. Засвоєння мікроорганізмами вуглеводнів. Метаноутворюючі та метаноокислюючі мікроби. Екологічні аспекти участі мікроорганізмів у кругообігу речовин в природі.

*Практична частина.* Дослідження спиртового бродіння (визначення енергії бродіння та аналіз продуктів бродіння). Молочнокисле бродіння. Виділення молочнокислих бактерій, дослідження їхніх властивостей. Спостереження за зміною розвитку мікроорганізмів на молоці. Виділення та визначення мікробів, що руйнують клітковину. Виділення та дослідження бактерій, що окислюють нафтопродукти.

### **8. Перетворення мікроорганізмами речовин, що містять азот. Кругообіг азоту в природі (15 год.)**

*Теоретична частина.* Амоніфікація. Нітрифікація. Денітрифікація. Азотфіксація (симбіотичні та вільноживучі азотфіксатори). Кругообіг азоту в природі.

*Практична частина.* Виділення та дослідження бактерій, що засвоюють білки. Визначення продуктів розкладу білків (амінокислоти, амоніак, сірководень). Виділення мікробів-нітрифікаторів та денітрифікаторів. Виділення та дослідження азотобактера.

## **9. Перетворення неорганічних сполук мікроорганізмами. Мікробна корозія (15 год.)**

*Теоретична частина.* Мікроби і кругообіг фосфору. Мікробіологічні перетворення сполук заліза. Кругообіг сірки і участь у ньому мікроорганізмів (бактерій гниття, сіркоокислюючі та сульфатредуючі бактерії). Бактерій-збудники корозії металів. Роль мікроорганізмів у вилуженні кольорових та рідкісних металів із руд.

*Практична частина.* Виділення залізобактерій. Виділення тіонових бактерій. Виділення сульфатвідновлюючих бактерій (СВБ). Визначення здатності СВБ руйнувати метали.

## **10. Мікробіологічне перетворення важких металів (15 год.)**

*Теоретична частина.* Значення важких металів для живих організмів. Вплив на мікроорганізми надмірних концентрацій важких металів. Механізми перетворення важких металів мікроорганізмами. Використання мікроорганізмів для очищення стічних вод від важких металів. Мікробна металургія.

*Практична частина.* Дослідження резистентності мікроорганізмів до важких металів. Виділення і дослідження хромвідновлюючих бактерій. Дослідження процесу адсорбції важких металів мікроорганізмами.

## **11. Екскурсії. Участь у конкурсах і конференціях (21 год.)**

*Екскурсії* до Інституту мікробіології та вірусології на теми «Антибіотики з рослин», «Підземна і наземна корозія металів та бетону», «Азотфіксуючі бактерії – основа біологічних добрив», «Мікроорганізми на чатах чистої води».

## **12. Індивідуальна дослідницька робота (54 год.)**

1. Біологічні методи боротьби зі шкідниками. Вивчення мікробного антагонізму з метою пошуків антагоністів до фітопатогенних бактерій і грибів.

2. Дослідження антимікробної дії фітонцидів різних рослин.

3. Визначення антимікробної активності лікарських рослин.

4. Бактерії як фактор підвищення родючості ґрунту і урожайності рослин.

5. Таксономічне визначення бактерій.

6. Дослідження мікроорганізмів-руйнівників матеріалів.

## **13. Участь у масових заходах**

## **14. Практика (21 год.)**

## **15. Підсумок (3 год.)**

## **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

### **1. Вступ (4 год.)**

Організаційні питання. Обговорення результатів літньої практики. Завдання гуртка на третій рік навчання.

### **2. Методи кількісного визначення мікроорганізмів і біомаси (14 год.)**

*Теоретична частина.* Прямої підрахунок під мікроскопом. Метод граничних розведень. Метод висівів на поверхню і вглиб агарової платівки. Ваговий метод. Нефелометрія. Стандарти каламутності. Спектрофотометрія.

*Практична частина.* Визначення кількості мікроорганізмів в ґрунті висівом на чашки і методом граничних розведень. Визначення кількості бактерій у суспензії за допомогою стандартів каламутності і прямим підрахунком. Визначення кількості біомаси ваговим методом і за кількістю білків.

**Вищий рівень, третій рік навчання**  
**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	4	—	4
2.	Методи кількісного визначення мікроорганізмів і біомаси	2	12	14
3.	Будова і функції біологічних полімерів	5	5	10
4.	Ферменти	2	8	10
5.	Віруси	4	10	14
6.	Мікроби-індикатори	3	9	12
7.	Патогенні мікроорганізми. Інфекційні хвороби і боротьба з ними. Мікроби-показники санітарного забруднення	8	22	30
8.	Проблеми космічної мікробіології	4	—	4
9.	Зберігання культур мікроорганізмів	4	6	10
10.	Використання мікроорганізмів у боротьбі із забрудненням навколишнього середовища	3	9	12
11.	Біотехнологія. Біоконверсія. Біогаз. Біодобрива. Виробництво біологічно активних речовин	10	22	32
12.	Експерсії до науково-дослідних установ	30	—	30
13.	Участь у масових заходах	12		12
14.	Індивідуальна дослідницька робота	—	126	126
15.	Підсумок	4	—	4
	<b>Разом:</b>	<b>95</b>	<b>229</b>	<b>324</b>

**3. Будова і функції біологічних полімерів (10 год.)**

*Теоретична частина.* Вуглеводи. Білки. Нуклеїнові кислоти. Синтез білка. Реплікація ДНК.

*Практична частина.* Якісні проби на білки та продукти їхнього гідролізу. Якісні проби на вуглеводи.

**4. Ферменти (10 год.)**

*Теоретична частина.* Структура, властивості і біологічна функція ферментів. Типи ферментів.

*Практична частина.* Дослідження дії мікробних ферментів (амілаза, желатиназа, каталаза, ліпаза тощо) на субстрати.

**5. Віруси (14 год.)**

*Теоретична частина.* Будова, розміри, репродукція, специфічність вірусів. Методи вирощування вірусів. Походження вірусів. Бактеріофаги.

*Практична частина.* Визначення титру ціанофагів. Дослідження актинофагів.

#### **6. Мікроби-індикатори (12 год.)**

*Теоретична частина.* Індикаторні мікроорганізми у ґрунтознавстві, промисловості, санітарії та геології.

*Практична частина.* Визначення вітамінів групи В за допомогою мікробів-індикаторів.

#### **7. Патогенні мікроорганізми. Інфекційні хвороби і боротьба з ними. Мікроби-показники санітарного забруднення (30 год.)**

*Теоретична частина.* Роль мікроорганізмів у поширенні інфекції. Види інфекцій. Основні ознаки інфекційних хвороб. Поширення інфекційних хвороб. Героїзм лікарів-«мисливців» на мікробів у боротьбі з інфекційними хворобами. Боротьба зі сказом, чумою, поліомієлітом. Подолання віспи на планеті.

*Практична частина.* Мікроби-показники санітарного забруднення. Санітарно-мікробіологічний контроль шкіри рук, одягу, повітря та води.

#### **8. Проблеми космічної мікробіології (4 год.)**

*Теоретична частина.* Пошуки мікроорганізмів у космосі. Наземні досліди з мікроорганізмами в експериментальних умовах. Мікроби-космонавти.

#### **9. Зберігання культур мікроорганізмів (10 год.)**

*Теоретична частина.* Створення колекцій культур мікроорганізмів. Методи нетривалого зберігання культур. Методи тривалого зберігання мікроорганізмів.

*Практична частина.* Визначення виживання та активності ліофілізованих культур мікроорганізмів.

#### **10. Використання мікроорганізмів у боротьбі із забрудненням довкілля (12 год.)**

*Теоретична частина.* Аеробні і анаеробні мікроорганізми у процесах очищення стічних вод. Мікроорганізми-деструктори вуглеводнів нафти. Мікробіологічне перетворення металів.

*Практична частина.* Пошук, виділення та дослідження активності нафтоокислюючих бактерій. Виділення і селекція мікроорганізмів, стійких до йонів важких металів.

#### **11. Біотехнологія. Біоконверсія. Біогаз. Біодобрива. Виробництво біологічно активних речовин (32 год.)**

*Теоретична частина.* Біотехнологія – комплекс біологічних і технологічних наук. Живі істоти – об'єкти біотехнологічного виробництва. Переробка відходів і побічних продуктів промисловості та сільського господарства. Роль мікроорганізмів у підвищенні родючості ґрунтів і врожайності рослин.

*Практична частина.* Пошук і виділення бактерій-антагоністів до фітопатогенних мікроорганізмів. Пошук і виділення активних целюлолітичних бактерій.

#### **12. Екскурсії до науково-дослідних установ (30 год.)**

- Методи вивчення високомолекулярних сполук.

- Генетична інженерія.

- Методи вирощування і дослідження вірусів.

#### **13. Участь у масових заходах (12 год.)**

#### **14. Індивідуальна дослідницька робота (126 год.)**

- Визначення кількості і активності речовин мікробного походження білка, ферментів, антибіотиків, вітамінів тощо.

- Дослідження екологічного стану води у водоймах м. Києва мікробіологічними методами.
- Визначення санітарно-мікробіологічних показників забруднення повітря приміщень і повітря в місті.
- Вивчення ґрунтових мікроорганізмів. Визначення кількісного і якісного складу ґрунтової мікрофлори.
- Дослідження мікроорганізмів-деструкторів.

### **15. Підсумок (4 год.)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати:*

- мікробіологічні терміни;
- основні властивості і відмінності представників класів бактерій, стрептоміцетів та мікроміцетів;
- особливості їх розвитку, розповсюдження і ролі у природі;
- правила техніки безпеки в лабораторії;
- правила роботи з мікроорганізмами, лабораторним посудом, хімічними реактивами;
- методи кількісного визначення мікроорганізмів повітря, води, ґрунту;
- фізіологічне різноманіття бактерій;
- практичне використання фізіологічних особливостей бактерій;
- участь мікроорганізмів у колообігу найважливіших органогенних елементів в природі;
- реакцію мікроорганізмів на порушення екологічної рівноваги в природі;
- роль мікроорганізмів у процесах самовідновлення порушених екосистем;
- біологічно активні речовини мікробного походження;
- використання мікроорганізмів у біотехнологічних процесах;
- застосування мікробних культур чи метаболітів у боротьбі з інфекційними захворюваннями людей, тварин та рослин;
- застосування мікроорганізмів у збереженні чистого довкілля.

*Вихованці мають вміти:*

- володіючи хімічними, біохімічними і мікробіологічними методами, проводити дослідження;
- виконувати практичні, експериментальні та індивідуальні роботи, завдання наукових установ;
- аналізувати, співставляти і узагальнювати літературні дані і результати власних досліджень;
- оформляти наукову роботу, доповідати і брати участь у наукових дискусіях;
- користуватись методами мікроскопічних досліджень біологічних об'єктів;
- опановувати прийоми мікробіологічної техніки (пересівання мікроорганізмів, визначення їхньої морфології, виготовлення препаратів тощо);
- працювати з науковою літературою і писати конспекти та наукові реферати;
- володіти методами кількісного визначення мікроорганізмів;
- володіти методами біохімічного визначення метаболітів мікроорганізмів;
- володіти правилами етики наукового спілкування.

*Вихованці мають набути досвід:*

- проведення власних досліджень;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

*1. Обладнання та інструменти:*

апарат для підрахунку колоній, баня водяна, бікси, ваги технічні і торсіонні, годинники піщані, гомогенізатор, дистильатор, електроплитка, електроцентрifuга настільна, йономір, мікроскопи, ножиці, освітлювачі до мікроскопів, петлі бактеріологічні, пінцети, різноваги, спиртівки, скальпелі, скороварка, сухожаровий стерилізатор, сушильна шафа, теплиці кімнатні, термометри, термостат, фільтр Зейтца, фотоелектроколориметр-нефелометр, шпателі, штатив Бунзена, штативи для пробірок.

*2. Лабораторний посуд:*

бюкси скляні, бюретки, ексікатори, ковпак скляний, колби (Ерленмеєра, Бунзена, круглі, вимірювальні), кристалізатори, лійки, лійки ділильні, мензурки, олівці і маркери по склу, піпетки морівські і градуйовані, пробірки бактеріологічні, цукрові та музейні, скельця (предметні, предметні з луночками, покривні), стакани хімічні (скляні і фарфорові), ступки фарфорові, холодильники скляні, циліндри вимірювальні, чашки випаровувальні фарфорові, чашки Петрі.

*3. Реактиви і матеріали:*

агар-агар, барвники і реактиви для мікроскопії, дезінфікуючі засоби, імерсійна кедрова олія для мікроскопії, ксилол, папір фільтрувальний, поживні середовища, речовини і реактиви для поживних середовищ та хімічних визначень, спирт для спиртівок і виготовлення реактивів, фільтри мембранні, фільтри паперові.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ НАУКОВА

1. *Антипчук А.Ф., Кіреєва І.* Водна мікробіологія. — К.: 2003.
2. *Аникеев В.В., Лукомская Л.К.* Руководство к практическим занятиям по микробиологии. — М.: Просвещение, 1983.
3. *Бетина В.* Путешествие в страну микробов. — М.: Мир, 1976.
4. *Блинкин С.А.* Вторжение в тайны невидимок. — М.: Просвещение, 1971.
5. Большой практикум по микробиологии (под редакцией Г.Л.Селибера) — М.: Высш. шк., 1962.
6. *Бранцевич Л.Г., Лысенко Л.Н. и др.* Микробиология. Практикум. — К.: Вища школа, 1987.
7. *Букринская.* Вирусология. — М.: Медицина, 1986.
8. *Векірчик К.М.* Мікробіологія. Лабораторні роботи. — К.: Вища школа, 1976.
9. *Векірчик К.М.* Мікробіологія з основами вірусології. — К.: Вища школа, 1987.
10. *Векірчик К.М.* Практикум з мікробіології. — К.: Либідь, 2001.
11. *Вольпе И.М., Кучеренко В.Л.* Практическое руководство по санитарной микробиологии. — М.: МГУ, 1970.
12. *Воробьев А.А.* Микробиология и иммунология. — М.: Медицина, 1999.

13. *Германов Н.И.* Микробиология с основами вирусологии. – М.: Просвещение, 1974.
14. *Грегори Ф.* Микробиология атмосферы. – М.: Мир, 1964.
15. *Грин Н., Стаун У., Тейлор Д.* Биология. – М.: Мир, 1992.
16. *Громов Б.В., Павленко Г.В.* Экология бактерий. – Л.: ЛГУ, 1989.
17. *Елинов Н.П.* Химическая микробиология. – М.: Высш. шк., 1989.
18. *Емцев В.Т., Шильникова В.К.* Микробиология. – М.: Агропромиздат, 1990.
19. *Жвирблянская А.Ю., Бакушинская О.А.* Микробиология в пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1966.
20. Жизнь растений. – М.: Просвещение, Т.1, 1974; Т.2, 1976.
21. *Ильичев В.Д., Бочаров Б.В., Анисимов А.А. и др.* Биоповреждения. – М.: Высшая школа, 1987.
22. Инструментальные методы в почвенной микробиологии (Под ред. Е.И. Андreyuk). – К.: Наук. думка, 1982.
23. *Иляетдинов А.Н.* Микробиологические превращения металлов. – Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1984.
24. *Кашнер В.* Жизнь микробов в экстремальных условиях. – М.: Мир, 1986.
25. *Кенда М., Майер В.* Невидимый мир вирусов. – М.: Мир, 1980.
26. *Коротяев А.И., Бабичев С.А.* Медицинская микробиология и вирусология. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2002.
27. Краткий определитель бактерий Берги. – М.: Мир, 1980.
28. *Лабинская А.С.* Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина, 1978.
29. *Лерина И.В., Пиденко А.И.* Лабораторные работы по микробиологии. – М.: Экономика, 1986.
30. *Лукомская Л.К.* Микробиология с основами вирусологии. – М.: Просвещение, 1987.
31. *Мейнелл Дж., Мейнелл Э.* Экспериментальная микробиология (теория и практика). – М.: Мир, 1967.
32. Методы общей бактериологии (под ред. Ф. Герхарда и др.). – М.: Мир, 1984.
33. Методы почвенной микробиологии (под ред. Д.Г. Звягинцева). – М.: МГУ, 1980.
34. Методы экспериментальной микологии (под ред. Билай В.И.). – К.: Наук. думка, 1982.
35. *Міхновська Н.Д.* Мікробіологічний експеримент у школі. – К.: Рад. шк., 1971.
36. Общая микробиология (под ред. А.Е. Вершигоры). – К.: Вища шк., 1988.
37. *Одинцова Е.Н.* Микробиологические методы определения витаминов. – М.: Изд-во АН СССР, 1959.
38. *Пяткин К.Д., Кривошеин Ю.С.* Микробиология. – М.: Медицина, 1989.
39. Руководство к практическим занятиям по микробиологии (под ред. Л.Б. Борисова.) – М.: Медицина, 1979.
40. *Родина А.Г.* Методы водной микробиологии. Практическое руководство. – М.: Наука, 1965.
41. *Рубенчик Л.И.* Микроорганизмы – биологические индикаторы. – К.: Наукова думка, 1972.
42. *Рубенчик Л.И.* Поиск микроорганизмов в космосе. – К.: Наук.думка, 1983.
43. Руководство к практическим занятиям по микробиологии (под ред. Н.С. Егорова). – М.: МГУ, 1993.
44. *Сассон А.* Биотехнология – надежды и свершения. – М.: Мир, 1987.
45. *Селибер Г.Д.* Микробиология в опытах. – М.: АПН РСФСР, 1958.



46. *Ситник І.О., Климюк С.І., Таварко М.І.* Мікробіологія. Вірусологія. Імунологія. — Тернопіль: Укрмедкнига, 1998.
47. *Слюсаренко Т.П.* Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984.
48. *Слюсаренко Т.П., Решетняк Л.Р.* Основы микробиологии, гигиены и санитарии пивоваренного и безалкогольного производства. — М.: Агропромиздат, 1989.
49. *Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж.* Мир микробов. — М.: Мир, 1979.
50. *Утевский Н.Л.* Микробиология с техникой микробиологических исследований. — М.: Медицина, 1973.
51. *Фробишер М.* Основы микробиологии. — М.: Мир, 1965.
52. *Чурбанова И.Н.* Микробиология. — М.: Высш. шк., 1987.
53. *Шлегель Г.* Общая микробиология. — М.: Мир, 1987.

### НАУКОВО-ПОПУЛЯРНА

1. *Білай В.Й.* Мікроорганізми — друзі і вороги людини. — К.: Наук. думка, 1982.
2. *Білай В.И.* Данил Кириллович Заболотный. — К.: Наук. думка, 1987.
3. *Блинкин С.А.* Люди большого мужества. — М.: Медицина, 1967.
4. *Блинкин С.А.* В мире незримого. — М.: Знание, 1976.
5. *Блинкин С.А.* Очерки о естествоиспытателях. — М.: Знание, 1979.
6. *Блинкин С.А.* Вакцины защищают. — М.: Медицина, 1983.
7. *Вакула В.* Биотехнология: что это такое? — М.: Мол. гвардия, 1989.
8. *Володин Б. ...* И тогда возникла мысль. — М.: Знание, 1980.
9. *Голубев Д., Солоухин Вл.* Размышления и споры о вирусах. — М.: Мол. гвардия, 1989.
10. *Елинов Н.П.* Полезная и вредная деятельность микроорганизмов. — М.: Медицина, 1970.
11. *Емцев В.Т.* Микробы, почва, урожай. — М.: Колос, 1980.
12. *Емцев В.Т.* Рубежи биотехнологии. — М.: Агропромиздат, 1986.
13. *Затула Д.Г., Мамедова С.* Вірус — друг чи ворог? — К.: Веселка, 1983.
14. *Зув В.А.* Третий лик. — М.: Знание, 1985.
15. *Жданов В.М. и др.* Занимательная микробиология. — М.: Знание, 1967.
16. *Жданов В.М.* Тайны третьего царства. — М.: Знание, 1981.
17. *Жданов В.М., Ершов Ф.И.* Укращение строптивых. Рассказы о вирусах и вирусологии. — М.: Медицина, 1988.
18. *Кажал Н., Ифтимович Р.* Из истории борьбы против микробов и вирусов. — Бухарест: Научное издательство, 1968.
19. *Коленько Е.И.* Интересно о микробах. — М.: Колос, 1973.
20. *Кнорре Е.* Живое в прожекторах науки. — М.: Детская литература, 1986.
21. *П. де Крайф.* Охотники за микробами. — М.: Наука, 1987.
22. *Мишунин И.Ф., Шевченко М.И.* Этюды о биотехнологии. — К.: Наук. думка, 1989.
23. *Нейман Б.Я.* Индустрия микробов. — М.: Знание, 1983.
24. *Петров Р.* Беседы о новой иммунологии. — М.: Мол. гвардия, 1978.
25. *Реннеберг Р., Реннеберг И.* От пекарни до биофабрики. — М.: Мир, 1991.
26. *Смордицьев А.* Беседы о вирусах. — М.: Мол. гвардия, 1979.
27. *Таршис М.Г.* Стихийное зло эволюции. — М.: Агропромиздат, 1988.
28. *Токаревич К.Н., Грекова Т.И.* По следам минувших эпидемий. — Лениздат, 1986.
29. *Турбин А.* Конец «всемирного убийцы». — М.: Советская Россия, 1982.
30. *Хоровиц Н.* Поиск жизни в солнечной системе. — М.: Мир, 1988.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ БІОХІМІЇ»

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступна характеристика предмету: біохімія – одна з провідних наук сучасності. Вона відкриває широкі можливості регулювання життєвими процесами живих організмів. Головною метою біохімії є дослідження хімічного складу живих організмів та хімічні процеси, які проходять у живих організмах і є основою їхньої життєдіяльності.

Навчальна програма «Основи біохімії» розрахована на учнів 9–11 класів загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів та навчальних закладів нового типу, для роботи творчих учнівських об'єднань.

Освітня концепція предмету: вивчення основних біохімічних елементів та сполук, їх структур, властивостей, функцій і значення в природі та житті людини, висвітлення основних біохімічних процесів; опанування біохімічними та мікроскопічними методами дослідження; ознайомлення з роботою хімічних лабораторій, підприємств тощо.

Мета програми – ознайомлення вихованців гуртка з предметом досліджень біохімії, її сучасним станом та перспективами розвитку, методологією наукових досліджень, прикладним застосуванням біохімічних знань; розвиток в учнів схильності до самостійної дослідницької діяльності.

Основні завдання програми:

- забезпечення засвоєння вихованцями системи знань про закономірності перетворень хімічних речовин у живих організмах, фізико-хімічні основи процесів життєдіяльності;

- ознайомлення учнів з актуальними питаннями та сучасними напрямками розвитку біологічної хімії;

- розвиток наукового мислення;

- знайомство з сучасними методиками біохімічних досліджень;

- розвиток системи соціалізації;

- допомога у професійній орієнтації;

- розвиток творчих здібностей дітей;

- застосування сучасних технологій навчання.

Методи занять: аудіальні (бесіди, пояснення, розповідь тощо), візуальні (з використанням таблиць, демонстрування дослідів, робота з науковою та науково-популярною літературою тощо), полімодальні (демонстрування відеофільмів, проведення дослідів, експериментів, виконання схематичних малюнків, складання опорних конспектів тощо).

Навчальна програма передбачає два роки навчання: 1-й рік навчання вищого рівня – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень; 2-й рік навчання вищого рівня – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень

Форми занять: лекції, практичні заняття, диспути, прес-конференції, екскурсії до вищих навчальних закладів, науково-дослідних установ, на підприємства. Програмою передбачено проведення групових, парних та колективних форм роботи.

Перевірка та оцінювання знань, вмінь учнів: на кожному занятті рівень знань перевіряється за допомогою комплексу креативних та практичних методів (методом аудиту, рівноправного навчання, спроб та помилок). В кінці розділу проводиться тестування, перевірка засвоєння практичних навичок.

У змісті програми значна частина годин відведена біологічним та медичним технологіям. Крім теоретичних занять, до змісту програми входять практичні роботи та екскурсії. В разі необхідності керівник гуртка може вносити зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

### Вищий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
	Вступ	6		6
1.	Початкові хімічні поняття	10	8	18
2.	Основи біологічної хімії	12	12	24
3.	Вуглеводи	8	16	24
4.	Ліпіди	10	14	24
5.	Амінокислоти	10	14	24
6.	Пептиди та білки	8	16	24
7.	Нуклеїнові кислоти	14	10	24
8.	Ферменти	10	14	24
9.	Вітаміни	8	10	18
	Підсумкові заняття		6	6
	<b>Разом:</b>	<b>96</b>	<b>120</b>	<b>216</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### **Вступ (6 год.)**

Ознайомлення учнів з роботою гуртка та масовими еколого-натуралістичними заходами. Проблеми охорони природи в нашій державі. Участь України в міжнародних природоохоронних організаціях.

#### **Розділ 1. Початкові хімічні поняття (18 год.)**

Будова атомів та молекул. Хімічні зв'язки. Типи хімічних реакцій. Ентальпія та ентропія. Хімічна рівновага та кінетика хімічних реакцій. Окисно-відновні процеси. Каталіз. Хімія розчинних сполук, водні розчини.

#### *Практичні роботи:*

- Брейн-ринг на тему «Хімічні елементи».
- Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

#### **Розділ 2. Основи біологічної хімії (24 год.)**

Предмет і завдання біохімії. Правила роботи в хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Біологічно важливі хімічні елементи. Сполуки вуглецю. Основні класи органічних сполук. Активні біохімічні групи, їхні властивості. Енергетика біохімічних процесів.

*Екскурсія до біохімічної лабораторії.*

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач з термодинаміки хімічних процесів.
- Дослідження теплового балансу хімічних реакцій (мікрокалориметрія).
- Розв'язування задач на концентрації, кінетику та каталіз.

**Розділ 3. Вуглеводи (24 год.)**

Біологічні функції вуглеводів. Структура моносахаридів. Реакції моносахаридів. Найважливіші представники моносахаридів. Дисахариди. Структура полісахаридів. Найважливіші представники полісахаридів: глікоген, целюлоза та крохмаль. Глікопротеїни.

*Практичні роботи:*

- Якісні реакції на вуглеводи.
- Дослідження розщеплення вуглеводів ферментами.
- Складання оптимального за вмістом вуглеводів харчового раціону.
- Складання рівнянь перетворень вуглеводів.

**Розділ 4. Ліпіди (24 год.)**

Хімічна будова ліпідів. Біологічні функції ліпідів. Класифікація ліпідів. Фосфоліпіди та гліколіпіди, їхня структура. Стероїди, їхні біологічні функції.

*Практичні роботи:*

- Якісні реакції на ліпіди.
- Дослідження переокислення ліпідів.
- Дослідження масляного числа (вмісту жирних кислот) олійних культур (на прикладі соняшника).
- Складання оптимального за вмістом ліпідів харчового раціону.
- Складання рівнянь перетворень ліпідів.

**Розділ 5. Амінокислоти (24 год.)**

Хімічна будова амінокислот. Біологічні функції амінокислот. Фізичні та хімічні властивості амінокислот. Замінні та незамінні амінокислоти.

*Практичні роботи:*

- Якісні реакції на амінокислоти.
- Електрофоретичне розділення амінокислот.
- Складання оптимального за вмістом незамінних амінокислот харчового раціону.
- Складання рівнянь перетворень амінокислот.

**Розділ 6. Пептиди та білки (24 год.)**

Біологічні функції білків. Пептидний зв'язок. Пептидний синтез. Конформація поліпептидного ланцюга. Вторинні структури білків. Третинні структури білків. Структурні білки. Глобулярні білки. Згортання білків. Методи виділення та аналізу білків.

*Практичні роботи:*

- Якісні реакції на білки.
- Дослідження числа падіння (вмісту білка в клейковині) у хлібопродуктах (на прикладі борошна пшениці).
- Дослідження денатурації та ренатурації білків під дією фізичних і хімічних чинників.
- Біофізичні методи виділення білків (седиментація, центрифугування, електрофорез тощо).
- Складання рівнянь утворення та розпаду білків.

**Розділ 7. Нуклеїнові кислоти (24 год.)**

Біологічні функції нуклеїнових кислот. Азотисті основи та нуклеотиди,

АТФ. Рибонуклеїнові кислоти. Дезоксирибонуклеїнові кислоти. Молекулярні моделі ДНК та РНК.

*Практичні роботи:*

- Якісна реакція на ДНК.
- Виділення ДНК з культури *Escherichia coli*.
- Виділення дезоксирибонуклеопротеїдів з тваринних клітин.
- Складання рівнянь перетворень азотистих основ, нуклеозидів і нуклеотидів.

#### **Розділ 8. Ферменти (24 год.)**

Біологічні функції ферментів. Ферментативна активність. Реакційна та субстратна специфічність. Класи ферментів. Ферментативний каталіз. Кінетика ферментативних реакцій. Інгібітори. Ферментативний аналіз, основи спектрофотометрії.

*Практичні роботи:*

- Дослідження впливу фізичних і хімічних чинників на активність ферментів (на прикладі каталази).
- Розв'язування задач з інгібування активності ферментів.
- Ознайомлення з роботою на спектрофотометрі (фотоколориметрі).

#### **Розділ 9. Вітаміни (18 год.)**

Вітаміни – кофактори ферментів. Окисно-відновні коферменти. Коферменти переносу груп. Хімічна природа найпоширеніших вітамінів. Біологічні функції вітамінів. Потреба організму у вітамінах, авітаміноз та гіпервітаміноз.

*Практичні роботи:*

- Обчислення добової потреби людини у вітамінах А, В, С, D.
- Семінар на тему «Вітаміни-радіопротектори».

#### **Підсумкові заняття (6 год.)**

Написання доповідей та рефератів, виготовлення саморобних наочних посібників. Науково-практична конференція. Підведення підсумків роботи гуртка.

### **Вищий рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Метаболізм вуглеводів	10	14	24
2.	Метаболізм ліпідів	10	14	24
3.	Метаболізм білків	10	14	24
4.	Метаболізм нуклеотидів	6	12	18
5.	Метаболізм порфіринів	6	6	12
6.	Регуляція метаболізму	10	8	18
7.	Біохімічні основи дихання	14	18	32
8.	Біохімічні основи фотосинтезу	6	12	18
	Підсумкові заняття	2	4	6
	<b>Разом:</b>	<b>100</b>	<b>116</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **Розділ 1. Біохімічна організація клітини (40 год.)**

Структура клітини, основні органели прокариотичної та еукариотичної клітин. Фракціонування клітинних структур і центрифугування. Цитоскелет: склад, властивості актину та тубулінів. Структура та функції мікрофіламентів і мікротрубочок. Ядерні білки. Структура та функції біомембран. Мембранні білки та ліпіди. Проникність біомембран. Пасивний та активний транспорт, транспортні білки. Будова та функції ендоплазматичного ретикулуму та апарату Гольджі; синтез і дозрівання білка в ЕПР. Структура та функція мітохондрій. Транспортні системи мітохондрій, транспорт жирних кислот та малатів. Структура та склад лізосом, транспорт лізосомних білків. Біохімічна регуляція клітинного циклу. Апоптоз і проліферація клітин, їхня регуляція. Канцерогенез, протоонкогени та онкогени. Цитостатики.

*Практичні роботи:*

- Техніка мікроскопічних досліджень.
- Порівняльний аналіз будови прокариотичних та еукариотичних клітин.
- Порівняльний аналіз будови рослинних і тваринних клітин.
- Дослідження плазмолізу та деплазмолізу рослинної клітини.

### **Розділ 2. Метаболізм вуглеводів (24 год.)**

Гліколіз: реакції, баланс, зміни вільної енергії. Гексозомонофосфатний шлях. Глюконеогенез. Метаболізм і баланс глікогену. Регуляція вуглеводного обміну. Біосинтез інсуліну.

*Екскурсія до біотехнологічної лабораторії.*

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на метаболізм вуглеводів.
- Семінар на тему «Цукровий діабет: досягнення в боротьбі».

### **Розділ 3. Метаболізм ліпідів (24 год.)**

Метаболізм жирів. Деградація та синтез жирних кислот у печінці. Енергетичний баланс деградації жирних кислот. Побічні шляхи деградації жирних кислот. Біосинтез жирних кислот. Біосинтез складних ліпідів.

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на метаболізм ліпідів.
- Дослідження дихального коефіцієнту для різних жирних кислот (мікрокалориметрія).
- Семінар з теми «Атеросклероз: хвороба бідних чи багатих?».

### **Розділ 4. Метаболізм білків (24 год.)**

Загальні відомості про білковий обмін. Протеоліз, протеолітичні ферменти. Протеїнази. Трансамінування та дезамінування. Деградація амінокислот, біогенні аміни. Цикл сечовини. Біосинтез амінокислот. Симбіотична фіксація азоту.

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на метаболізм білків.
- Дослідження азотфіксуючої спроможності різних бобових культур.
- Порівняльний аналіз різних типів азотного обміну (аміачний обмін риб, сечокислотний обмін птахів, сечовий обмін ссавців).
- Семінар «Амінокислотні біодомішки: прихована небезпека (на прикладі заміників цукру)».

### **Розділ 5. Метаболізм нуклеотидів (18 год.)**

Біосинтез пуринів та піримідинів, утворення нуклеїнових основ. Біосинтез нуклеотидів. Відновлення рибонуклеотидів. Деградація нуклеотидів.

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на метаболізм нуклеотидів.
- Презентація стендових доповідей на тему «ДНК від народження до смерті».
- Семінар на тему «Порівняння нуклеотидних (АТФ і ГТФ) і електрохімічних ( $\Delta\mu\text{H}^+$ ) джерел енергії в клітині».

### **Розділ 6. Метаболізм порфіринів (12 год.)**

Біосинтез гема та хлорофілів. Деградація порфіринів.

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на метаболізм порфіринів.
- Дослідження деградації хлорофілу (отримання феофітину).
- Розділення фотосинтетичних пігментів (метод Краузе, дослід Цвета, паперова хроматографія тощо).

### **Розділ 7. Регуляція метаболізму (18 год.)**

Основні механізми регуляції метаболічних процесів. Аlostерична регуляція. Контроль транскрипції, функції регуляторних білків. Гормональний контроль. Проміжний метаболізм.

*Екскурсія до біотехнологічної лабораторії.*

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на метаболізм.
- Дослідження впливу фітогормонів і регуляторів росту на рослини.
- Семінар на тему «Гормональні препарати: за і проти (на прикладі анаболіків)».

### **Розділ 8. Біохімічні основи дихання (32 год.)**

Структура АТФ. Фосфоангідридні зв'язки, вільна енергія високоенергетичних зв'язків. Енергетичне сопрягіння реакцій. Способи синтезу АТФ. Субстратне фосфорилування. Збереження енергії на мембранах. Електрохімічний градієнт та протонорушаюча сила; підтримання протонного градієнту. Дегідрогенази кетокислот. Цитратний цикл: реакції та метаболічні функції. Дихальний ланцюг: компоненти, організація та окисно-відновна система. АТФ-синтетаза. Регуляція енергетичного обміну: дихальний контроль, розрізняючі агенти, регуляція цитратного циклу. Дихання та бродіння, аеробне та анаеробне окислення глюкози. Ферментація, молочнокисле та спиртове бродіння.

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на дихання.
- Дослідження фізіологічних показників дихання у людини (спірометрія).
- Дослідження різних типів бродіння (визначення виходу  $\text{CO}_2$ , встановлення залежності швидкості бродіння від складу та концентрації субстрату, порівняння інтенсивності бродіння у різних штамів дріжджів).
- Семінар на тему «Дихання і психосоматичні техніки (йога, цигун, метод Бутейка тощо)».

### **Розділ 9. Біохімічні основи фотосинтезу (18 год.)**

Загальні відомості про фотосинтез. Світлові реакції фотосинтезу. Темнові реакції фотосинтезу. Фотосистеми I і II. Окисно-відновні ряди фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Молекулярні моделі фотосистем.

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на фотосинтез.
- Дослідження інтенсивності фотосинтезу полярографічним методом (за виходом розчинного кисню) та за утворенням крохмалю.
- Ярмарок-презентація малюнків і фотокарток на листках рослин.
- Семінар з теми «Зелена революція».

**Підсумкові заняття (6 год.)**

Підготовка доповідей та рефератів. Науково-практична конференція гуртківців. Підведення підсумків роботи гуртка.

**Вищий рівень, третій рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Біохімічні основи спадковості	12	12	24
2.	Біохімічні основи травлення	10	12	22
3.	Метаболічні процеси в печінці	10	12	22
4.	Біохімія крові та імунної системи	14	14	28
5.	Біохімія опорно-рухової системи	10	14	24
6.	Біохімія видільної системи	18	14	30
7.	Біохімія нервової регуляції	10	12	22
8.	Біохімія гормональної регуляції	10	12	22
9.	Біотехнологія	18		18
	Підсумкові заняття		6	6
	<b>Разом:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**Розділ 1. Біохімічні основи спадковості (24 год.)**

Загальні відомості про генетичну інформацію, її передачу та реалізацію. Геном: хроматин та гістони. Реплікація, механізми дії ДНК-полімерази. Транскрипція та дозрівання РНК. Контроль на рівні транскрипції, сплайсинг, модифікації мРНК. Генетичний код та активація амінокислот. Рибосоми: ініціація трансляції, елонгація та термінація. Мутації та репарація, мутагенні агенти. Клонування та секвенування ДНК. Полімеразна ланцюгова реакція.

*Екскурсія до анатомічного музею (ознайомлення з генетичними порушеннями розвитку).*

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач з молекулярної генетики (матричні процеси, генетичний код, мутагенез, репарація тощо).
- Отримання клонованих рослин (гвоздика, морква тощо).



## **Розділ 2. Біохімічні основи травлення. (22 год.)**

Загальні відомості про травлення. Енергетичні потреби організму та поживні органічні сполуки. Мінеральні поживні речовини та мікроелементи. Гідроліз та всмоктування поживних речовин. Секрети травного тракту. Утворення соляної кислоти. Активація травних ферментів підшлункової залози. Всмоктування моносахаридів, амінокислот і ліпідів. Забезпечення організму вітамінами, жиророзчинні та водорозчинні вітаміни.

*Практичні роботи:*

- Аналіз і складання енергетичного балансу та харчового раціону.
- Семінар на тему «Вітаміни та антивітаміни».

## **Розділ 3. Метаболічні процеси в печінці (22 год.)**

Загальні відомості про функції печінки та обмін речовин у ній. Компенсаторні функції печінки, фази резорбції та пострезорбції. Метаболізм вуглеводів у печінці: глюконеогенез, метаболізм фруктози та галактози. Метаболізм ліпідів у печінці, біосинтез кетонових тіл. Метаболічні перетворення жовчних кислот та їхніх солей. Система цитохрому P<sub>450</sub>. Метаболізм етанолу, жирова дистрофія печінки.

*Екскурсія* до анатомічного музею (ознайомлення з нормальною та патологічною будовами печінки).

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач на метаболізм у печінці.
- Семінар з теми «Алкоголь: друг чи ворог?».

## **Розділ 4. Біохімія крові та імунної системи (28 год.)**

Склад і функції крові. Білки плазми крові. Ліпопротеїнові комплекси, транспорт триацилгліцеринів і холестерину. Гемоглобін. Транспорт кисню та вуглекислого газу, регуляція транспорту газів. Еритроцити та обмін речовин. Кислотнo-основний баланс і буферні системи плазми крові. Зсідання крові. Фібриноліз. Групи крові. Загальні відомості про імунну відповідь. Антитіла, класи імуноглобулінів. Біосинтез антитіл. Моноклональні антитіла, імуноаналіз.

*Екскурсія* до біотехнологічної лабораторії (ознайомлення з виробництвом моноклональних антитіл, інтерферону тощо).

*Практичні роботи:*

- Дослідження будови еритроцитів різних класів хордових.
- Розв'язування задач на групи крові.
- Ознайомлення з діагностикою за формулами крові та електрофореграмами білків плазми.
- Дослідження швидкості зсідання крові та впливу на неї різних чинників.

## **Розділ 5. Біохімія опорно-рухової системи (24 год.)**

Хімічна будова кісток, зубів та з'єднувальної тканини. Структура та біосинтез колагенів. Міжклітинний матрикс, фібронектини та протеоглікани. Організація скелетних м'язів та механізм скорочення м'язових волокон. Регуляція скорочення м'язових волокон: електромеханічне сопряження, регуляція йонами кальцію. Енергетичний обмін у м'язовій тканині. Метаболічна регуляція скорочення м'язів: цикли Корі та аланіну, метаболізм білків та амінокислот у м'язах.

*Екскурсія* до фізіологічної лабораторії.

*Практичні роботи:*

- Ознайомлення з мікрофотографіями саркомерів. Розв'язування задач з енергетики руху.

- Розв'язування задач з біофізики руху (закони Хілла).
- Дослідження нервово-м'язового апарату (досліди Гальвані).

### **Розділ 6. Біохімія видільної системи (30 год.)**

Загальні відомості про видільну систему та процес сечоутворення. Органічні та неорганічні складові сечі. Екскреція протонів та аміаку. Реабсорбція електролітів і води. Глюконеогенез і реабсорбція глюкози.

*Експерсія до медико-біохімічної лабораторії.*

*Практичні роботи:*

- Робота з мікроскопом (препарати нефрону).
- Розв'язування задач з фізіології сечоутворення.
- Семінар на тему «Хвороби-порушення виділення (фенілкетонурія, хвороба Тея-Сакса тощо)».

### **Розділ 7. Біохімія нервової регуляції (22 год.)**

Структура нервових клітин. Потенціал спокою та потенціал дії. Медіатори нервової системи: хімічна будова нейромедіаторів і нейрогормонів, біосинтез катехоламінів. Холінергічні синапси, метаболізм ацетилхоліну. Механізм зорового сприйняття: хімічна будова фоторецептора, сигнальний каскад. Енергетичний обмін головного мозку та метаболізм амінокислот.

*Практичні роботи:*

- Робота з мікроскопом (препарати нейронів, сітківки тощо).
- Ознайомлення з мікрофотографіями синапсів.
- Психологічні ігри та тести на виявлення типів мислення (латеральна асиметрія мозку).

### **Розділ 8. Біохімія гормональної регуляції (22 год.)**

Система гормональної регуляції, принципи передачі гормонального сигналу в клітинах-мішенях. Ієрархічна система гормональної регуляції, рівень гормонів. Ендокринна, паракринна та аутокринна дія гормонів. Динаміка гормонів і механізм зворотного зв'язку. Ліпофільні гормони: будова, механізм дії та рецептори. Біосинтез, метаболізм та інактивація стероїдних гормонів. Гідрофільні гормони. Метаболізм пептидних гормонів, їх біосинтез, інактивація та деградація. Механізм дії гідрофільних гормонів, перетворення сигналу G-білками. Вторинні месенджери: цАМФ, йони кальцію, діацилгліцерин. Ейкозаноїди. Цитокініни та їхні рецептори.

*Практичні роботи:*

- Розв'язування задач з молекулярної фізіології (гормональна регуляція).
- Дослідження гормональної регуляції росту в комах.
- Дослідження фізіологічних ефектів адреналіну (стресова ситуація).
- Семінар на тему «Гормональні засоби контрацепції: переваги, недоліки, альтернативи».

### **Розділ 9. Біотехнологія (18 год.)**

Біотехнологія та промисловість. Основи та методи генної інженерії. Використання генетично модифікованих елементів. Мобільні елементи як фактори ризику.

### **Підсумкові заняття (6 год.)**

Підготовка доповідей та рефератів. Науково-практична конференція. Підведення підсумків роботи гуртка.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Вихованці мають знати:*

- головні етапи розвитку біохімії;
- методи біохімії;
- основні метаболічні шляхи;
- принципи та застосування хроматографії та електрофорезу;
- біохімічні основи дихання;
- біохімічні основи фотосинтезу;
- біохімічні основи спадковості;
- біохімічні основи травлення;
- біохімічні основи нервової та гормональної регуляції;
- будову клітини;
- загальну характеристику білків;
- біосинтез білка;
- загальну характеристику жирів;
- біосинтез ліпідів;
- загальну характеристику вуглеводів;
- біосинтез вуглеводів;
- загальну характеристику нуклеїнових кислот;
- біосинтез нуклеїнових кислот.

### *Вихованці мають вміти:*

- готувати екстракти рослинних та тваринних тканин для біохімічного аналізу;
- визначати кількісний та якісний склад тваринних та рослинних тканин;
- визначати наявність основних класів органічних сполук;
- проводити хроматографічне розділення складних сумішей;
- проводити гель-електрофорез білків та нуклеїнових кислот;
- готувати звіти про результати досліджень.

### *Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюїс Дж. и др. Молекулярная биология клетки. — М.: Мир, 1987.
2. Белки и пептиды/Отв. ред. В.Т. Иванов, В.М. Липкин. — М.: Наука, 1985.
3. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. — М.: Мир, 2002.
4. Гудвин Т., Меснэр Э. Введение в биохимию растений: В 2 т. — М.: Мир, 1986.
5. Дмитриев А., Амбросьева Е. Биохимия: учебное пособие. — М.: Дашков и К., 2009.
6. Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. — М.: Мир, 1992.

7. Дюга Г., Пенни К. Биоорганическая химия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983.
8. Калоус В., Павличек З. Биофизическая химия: Пер. с чешск. – М.: Мир, 1985.
9. Ленинджер А. Биохимия: Молекулярные основы структуры и функций клетки: Пер. с англ. – М.: Мир, 1974, 1976.
10. Льюин Б. Гены: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987.
11. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В. Биохимия человека (в 2-х томах). – М.: Мир, 1993.
12. Мецлер Д. Биохимия: В 3-х т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1980.
13. Мусил Я., Новакова О., Куц К. Современная биохимия в схемах. – М.: Мир, 1981, 1984.
14. Основы биохимии/А.Уайт, Ф.Хендлер, Э.Смит и др.: В 3-х т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981.
15. Смирнов А.В. Мир белковых молекул. Элективный курс: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
16. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия. – М.: Мир, 1980.
17. Харборн Д.Б. Введение в экологическую биохимию. – М.: Мир, 1985.
18. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3-х т. – М.: Мир, 1990.
19. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М.: Мир, 2002.
20. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2000.
21. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987.
22. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. – М.: Мир, 2000.
23. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
24. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В. Биохимия человека (в 2-х томах) – М.: Мир, 1993.
25. Мусил Я., Новакова О., Куц К. Современная биохимия в схемах: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981, 1984.
26. Плакунов В., Николаев Ю. Основы динамической биохимии: учебник. – М.: Логос, 2010.
27. Смирнов А.В. Мир белковых молекул. Элективный курс: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

### **Web-сторінки**

1. [http://www.rcsb.org/\(англ.\)](http://www.rcsb.org/(англ.)) – Міжнародний банк білкових структур, банк наукової інформації про структури усіх вивчених білків;
2. [http://www.rcbi.nlm.nih.gov/\(англ.\)](http://www.rcbi.nlm.nih.gov/(англ.)) – сайт Національного центру інформації з біотехнологій;
3. <http://www.rcbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/taxonomyhome.html> (англ.) – таксономія за особливостями генетичного коду організмів та їхніх органел;
4. <http://www.rcbi.nlm.nih.gov/BLAST/> - програма, що порівнює нуклеотидні та амінокислотні послідовності у ДНК і білках, пошук відмінностей і еволюційної відстані;
5. [http://cn.expasy.org/tools/\(англ.\)](http://cn.expasy.org/tools/(англ.)) – Протеоміка ExPASy Proteomics Tools;
6. <http://www2.ebi.ac.uk/translate> (англ.) – протеїнова машина – переклад з нуклеотидних послідовностей на амінокислотні;
7. <http://www.proinformatic.com/movies.html> (англ.) – анімації, які ілюструють будову різних білків;
8. <http://molbiol.edu.ru> (рос.) – сайт молекулярних біологів.

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ»

### Пояснювальна записка

Генетика – наука про спадковість та мінливість живих організмів та методи управління. Найновіші генетичні дослідження пов'язані з розвитком генної інженерії. Розвиток генетики має важливе значення для вирішення медицини, сільського господарства, мікробіології, промисловості тощо.

Навчальна програма «Основи генетики» розрахована на учнів 9-11 класів загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів та навчальних закладів нового типу для роботи з учнівськими об'єднаннями.

Освітня концепція: вивчення учнями основних генетичних законів; ознайомлення із актуальними питаннями та сучасними напрямками розвитку науки; розвиток творчих здібностей учнів; створення середовища підвищеної інформаційної насиченості; розвиток системи соціалізації; створення середовища для самореалізації та професійного самовизначення дітей.

Мета програми: ознайомлення вихованців гуртка з предметом досліджень генетики, історією, досягненнями та перспективами цієї науки, методологією наукових досліджень, стимулювання учнів до самостійної дослідницької роботи.

Програмою передбачено вирішення таких завдань:

- забезпечення засвоєння вихованцями системи знань про закономірності спадковості та мінливості;

- розвиток еволюційного мислення;

- знайомство з сучасними методиками генетичних досліджень;

- застосування сучасних технологій навчання.

Форми занять: лекції, практичні заняття, диспути, прес-конференції, експериментальні та дослідні роботи, екскурсії до вищих навчальних закладів та науково-дослідних установ тощо. Програмою передбачено проведення групових, парних та колективних форм роботи.

Методи занять: візуальні (демонстрація натуральних об'єктів, робота з літературою, таблицями тощо), аудіальні (бесіда, розповідь тощо), полімодальні (демонстрація кінофільмів, дослідів, робота з комп'ютером тощо).

Навчальна програма передбачає два роки навчання: 1-й рік навчання вищій рівень – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень; 2-й рік навчання вищій рівень – 216 год. на рік/ 6 год. на тиждень.

У змісті програми значна частина відведена на питання зв'язку генетики з екологією, прикладними проблемами охорони природи, медицини, сільсько-го господарства, біотехнологій та з еволюцією живих організмів.

У разі необхідності керівник гуртка може вносити зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### Вступ (18 год.)

Генетика як наука. Об'єкт, предмет, методи генетики. Актуальні задачі, проблеми та перспективи. Історія розвитку генетики в світі та в Україні.

*Екскурсія до науково-дослідної установи, вищого навчального закладу.*

*Практичні роботи:*

Семінар з теми «Генетики – герої науки» (Кольцов, М.І Вавилов та інші).

**Вищий рівень, перший рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ	10	8	18
2	Клітинні основи спадковості	18	12	30
3	Хромосомні основи спадковості	14	10	24
4	Молекулярні основи спадковості	30	18	48
5	Менделівська генетика	22	38	60
6	Взаємодія генів	18	12	30
7	Підсумкові заняття		6	6
	<b>Всього:</b>	<b>118</b>	<b>98</b>	<b>216</b>

**Розділ 1. Клітинні основи спадковості (30 год.)**

Будова прокаріотичної та еукаріотичної клітин. Ядро та центріолі. Клітинний цикл. Мітоз: фази та біологічне значення. Мейоз: фази та біологічне значення. Гаметогенез.

*Практичні роботи:*

1. Техніка мікроскопічних досліджень.
2. Порівняльний аналіз будови прокаріотичних та еукаріотичних клітин.
3. Порівняльний аналіз будови рослинних та тваринних клітин.
4. Спостереження фаз мітозу (препарат апікальної меристеми корінців цибулі).
5. Спостереження фаз мейозу (препарат пиляка лілії).

**Розділ 2. Хромосомні основи спадковості (24 год.)**

Будова хромосом. Каріотип. Поведінка хромосом під час поділу клітини. Цитологічні карти.

*Практичні роботи:*

1. Аналіз каріотипів різних організмів.
2. Аналіз хромосомних карт.

**Розділ 3. Молекулярні основи спадковості (48 год.)**

Роль ДНК у спадковості. Хімічний склад та будова нуклеїнових кислот. Будова молекули ДНК. Модель структури ДНК Уотсона та Кріка, різні форми ДНК. Тонка будова геному. Геном вірусів. Бактеріальний геном. Організація геному еукаріотів. Організація ДНК у хромосомах. Екзони та інтрони. Позаядерна спадковість.

*Практичні роботи:*

1. Ознайомлення з фізичними методами дослідження макромолекул. Аналіз рентгенограм.
2. Виділення дезоксирибонуклеопротеїдів із тваринних клітин.
3. Якісна реакція на ДНК.
4. Порівняння методів картографування прокаріотичних та еукаріотичних геномів.

5. Розв'язування задач з молекулярної генетики (екзони та інтрони, рамка зчитування тощо).

6. Аналіз мікрофотографій з елементами позаядерної спадковості (зрізи хлоропластів, мітохондрій).

7. Ознайомлення з життєвим циклом ретровірусів. Профілактика СНІДу та сучасні досягнення в його лікуванні.

#### **Розділ 4. Менделівська генетика (60 год.)**

Перші уявлення про спадковість. Гіпотези та методи Менделя. Генотип та фенотип. Домінантність та рецесивність. Моногібридне схрещування та закон розщеплення. Аналізуюче схрещування. Дигібридне схрещування. Закон незалежного успадкування ознак.

*Практичні роботи:*

1. Розв'язування задач на закони Менделя.

2. Аналіз родоводів.

3. Проведення дослідів на моно- та дигібридне схрещування (мутантні лінії *Drosophila melanogaster*).

#### **Розділ 5. Взаємодія генів (30 год.)**

Неповне домінування. Множинні алелі. Летальні гени. Генні комплекси. Комплементарність. Епістаз. Полімерія.

*Практичні роботи:*

1. Розв'язування задач на взаємодію генів.

2. Дослідження успадкування кількісних ознак (на прикладі росту людини).

#### **Підсумкові заняття (6 год.)**

Самостійна робота з науковою та науково-популярною літературою. Написання рефератів. Оформлення дослідницької роботи, виготовлення саморобних наочних посібників. Участь в олімпіадах, конференціях.

### **Вищий рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Мутаційна мінливість	18	18	36
2	Рекомбінаційна мінливість	18	18	36
3	Модифікаційна мінливість	12	12	24
4	Генетичний контроль розвитку	44	28	72
5	Генетика популяцій і генетичні основи еволюції	24	18	42
6	Підсумкове заняття		6	6
7	<b>Всього:</b>	<b>116</b>	<b>100</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **Розділ 1. Мутаційна мінливість (36 год.)**

Молекулярні основи генних мутацій. Заміни пар нуклеотидних основ. Зсув рамки зчитування. Мутагенез та репарація. Частота мутацій, мутації як стохастичний процес. Класифікація хромосомних перебудов. Делеції. Дуплікації. Інверсії. Транспозиції. Транслокації. Робертсонівські транслокації. Анеуплоїдія. Поліплоїдія.

*Практичні роботи:*

1. Розв'язування задач з молекулярної генетики (мутагенез, репарація тощо).

2. Дослідження аберантних хромосом (препарат апікальної меристеми корінців цибулі).

3. Семінар «Мутаційна теорія де Фріза».

### **Розділ 2. Рекомбінаційна мінливість (36 год.)**

Зчеплення генів. Групи зчеплення. Зчеплення зі статтю. Кросинговер. Подвійний кросинговер. Взаємовплив сусідніх кросинговерів. Генетичні карти та методи їх складання.

*Практичні роботи:*

1. Розв'язування задач на зчеплення генів та кросинговер.

2. Постановка дослідів на зчеплення (мутантні лінії *Drosophila melanogaster*).

3. Аналіз генетичних карт.

4. Визначення частоти рекомбінацій.

### **Розділ 3. Модифікаційна мінливість (24 год.)**

Взаємодія генотипу й середовища. Норма реакції. Клінальна мінливість. Поняття фену, фенетики.

*Практичні роботи:*

1. Визначення коефіцієнту успадкування.

2. Складання й аналіз варіаційних рядів.

3. Дослідження клінальної мінливості.

### **Розділ 4. Генетичний контроль розвитку (72 год.)**

Генетичний код і його властивості. Розшифровка коду за допомогою біохімічних методів. Генетичний код мітохондрій.

Експресія генів. Матричні процеси. Реплікація, транскрипція, трансляція.

Регуляція активності генів за гіпотезою Жакоба-Моно. Індукція ферментів. Репресія ферментів. Регуляція метаболічних шляхів. Ділянки ДНК, що контролюють транскрипцію у прокаріотів. Регуляція експресії генів у еукаріотів. Транскрипція та структура хроматину. Узгоджена регуляція експресії генів. Метилювання ДНК. Контроль експресії за рахунок перебудов ДНК. Генетичний контроль індивідуального розвитку. Диференціальна експресія генів. Клітинна детермінація, роль у ній ядра та цитоплазми. Генетичний аналіз розвитку. Генетичне визначення статі. Співвідношення ролі генів та зовнішнього середовища в індивідуальному розвитку.

*Практичні роботи:*

1. Дослідження математичних закономірностей генетичного коду.



2. Презентація доповідей на тему «Вчені-відкривачі генетичного коду (Крік, Ніренберг, Корана та інші)».

3. Розв'язування задач з молекулярної генетики (гіпотеза оперона, пост-транскрипційні механізми регуляції експресії тощо).

4. Дослідження експресії генів на прикладі автотрофних штамів мікроорганізмів.

5. Розв'язування задач на зчепленні зі статтю ознаки.

6. Аналіз каріотипів людей зі зміною числа статевих хромосом (синдроми Клайнфельтера, Шерешевського-Тернера).

### **Розділ 5. Генетика популяцій, генетичні основи еволюції (42 год.)**

Генофонд популяції. Частоти алелів. Частоти генів та генотипів. Рівняння Гарді-Вайнберга. Поліморфізм та гетерозиготність, генетична мінливість у природних популяціях. Невипадкове схрещування. Дрейф генів. Потік генів і генетичний вантаж. «Ефект засновника» та «ефект шийки пляшки».

Концепція природного добору. Добір та мутації. Оцінка швидкості мутагенезу. Добір проти рецесивних гомозигот, рецесивні леталі. Добір проти домінантних алелів та добір за відсутності домінування. Добір проти гетерозигот. Частотно-залежний добір. Стабілізуюча, направлена та дизруптивна форми добору. Процес видоутворення, географічне та квантове видоутворення. Філогенії амінокислотних та нуклеотидних послідовностей. Теорія нейтральної еволюції. Еволюція структурних та регуляторних генів. Еволюція шляхом дуплікації генів та еволюція розмірів генома. Горизонтальне перенесення генів.

#### *Практичні роботи:*

1. Розв'язування задач з популяційної генетики.

2. Дослідження розподілу ознак у популяції людини (групи крові тощо).

3. Розв'язування задач на природний добір (рівняння Фішера, адаптивні ландшафти Райта тощо).

4. Конференція з теми «Чотири гілки еволюційного вчення (телеологізм Ламарка, селекціонізм Дарвіна, мутаціонізм де Фріза, нейтралізм Кімури)».

Підсумкові заняття (6 год.)

Підведення підсумків роботи гуртка. Узагальнення набутих знань, вмінь та навичок.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

По закінченню реалізації цієї програми відбудеться досягнення таких основних цілей програми:

- навчальна: вихованці отримають ґрунтовні знання з генетики; набудуть практичних вмінь і навичок роботи з лабораторним і польовим обладнанням певних допрофесійних умінь; засвоять систему знань про закономірності спадковості та мінливості; ознайомляться із актуальними питаннями та сучасними напрямками розвитку генетики;

- розвивальна: розвиток вміння використовувати вивчений матеріал у конкретних умовах і певних ситуаціях, вільно висловлювати свою думку, аргументовано доводити проблему; розвиток навичок наукового спостереження, логічного мислення, синтезу міжпредметних знань, умінь, навичок;

- виховна: формування відповідальності за проведення наукових досліджень, формування свідомого ставлення до свого здоров'я.

*Вихованці мають знати:*

- головні етапи розвитку генетики;
- закономірності спадковості та мінливості;
- ген, генетичний код;
- взаємодію генів;
- будову геномів вірусів, прокариотів та еукариотів;
- механізм експресії генома та його регуляцію;
- генофонд популяції;
- генетичні механізми еволюційного процесу;
- принципи роботи світлового та електронного мікроскопів;
- будову клітини;
- молекулярну структуру хромосом;
- механізм реплікації ДНК;
- механізм біосинтезу білка;
- біологічне значення мейозу і мітозу;
- методи генетики;
- форми мінливості організмів.

*Вихованці мають вміти:*

- ставити прямі та обернені схрещування;
- аналізувати результати схрещувань;
- отримувати гібридне насіння;
- отримувати поліплоїдні рослини;
- визначати під мікроскопом основні хромосомні аберації, підраховувати їхню частоту;
- розв'язувати задачі з генетики та селекції;
- готувати звіти про результати досліджень.

*Вихованці мають набути досвід:*

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- участі в учнівських інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Абрамова З., Карлінський О.А.* Практикум по генетике. – М.: Колос, 1980. – 191 с.
2. *Адріанов В.Л.* Біологія. Розв'язування задач з генетики. – К.: Либідь, 1996. – 80 с.
3. *Айала Ф., Кайгер Дж.* Современная генетика. – М.: Мир, 1987.
4. *Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др.* Молекулярная биология клетки. – М.: Мир, 1987.
5. *Барабанщиков Б.И., Сапаев Е.А.* Сборник задач по генетике. – Казань: изд-во КазГУ, 1988.
6. *Беркинблит М.Б и др.* Почти 200 задач по генетике. – М.: МИРОС, 1992. – 120 с.

7. *Ващенко Т.Г. Русанов И.А.* Сборник задач по генетике. – Воронеж, 2009. – 120 с.
8. *Глазер В.М. и др.* Задачи по современной генетике. – М.: Изд-во «КДУ», 2005. – 224 с.
9. *Гершензон С.М.* Основы современной генетики. – К.: Наукова думка, 1983. – 560 с.
10. *Голубева М.* Почти 200 задач по генетике. – М.: МИРОС, 1995.
11. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология: в 3-х т. – М.: Мир, 1990. – Т. 1. – 368 с.; Т. 2. – 323 с.; Т. 3. – 376 с.
12. *Гуляев Г.* Задачник по генетике. – М.: Колос, 1982. – 76 с.
13. *Жимулёв И.Ф.* Общая и молекулярная генетика. Учебник для вузов. 4-е издание. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2007.
14. *Инге-Вечтомов С.Г.* Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. 2-е издание, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с.
15. *Клаг У., Камингс М.* Основы генетики. – М.: Техносфера, 2007. – 894 с.
16. *Льюин Б.* Гены. – М.: Мир, 1987.
17. *Максимова Н.П.* Молекулярная генетика – Сборник заданий и тестов. – Минск: изд-во БГУ, 2003.
18. *Сингер М., Берг П.* Гены и геномы. – М.: Мир, 2001.

### **Web-сторінки**

- <http://ru.wikibooks.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0> – он-лайн-підручник з загальної генетики для старшокласників;
- <http://ewolution.atheism.ru/library/genetics/default.htm> (рос.) – загальна та молекулярна генетика;
- <http://www.icg.bionet.nsc.ru/vogis/> (рос.) – “Вісник Новосибірського селекційно-генетичного інституту”;
- <http://www3.ncbi.nlm.nih.gov/Omim/searchomim.html> (англ.) – OMIM (база хромосомних мап);
- <http://molbio.info.nih.gov/molbio/db.html> (англ.) – база даних по геномах, ДНК, білках, хромосомах;
- <http://es.tsu.ru/monograf/smonogrl.htm> (рос.) – В.Н.Стегній «Архітектоніка геному, системні мутації та еволюція»;
- [http://www.labogen.ru/20\\_student/500\\_literature/literat.html](http://www.labogen.ru/20_student/500_literature/literat.html) - он-лайн-підбірка навчальної літератури з генетики;
- <http://www.nhgri.nih.gov/Data/> (англ.) – генетичні ресурси в Інтернеті (каталог).

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Сучасні інформаційні технології відіграють значущу роль у всіх сферах діяльності людини. Вони увійшли в звичне буденне життя майже кожної людини. Саме тому молодь повинна бути добре ознайомена з сучасним станом глобального інформаційного простору і має отримати якісні навички щодо роботи з цифровими пристроями.

Мета діяльності творчого учнівського об'єднання — стійке формування прийомів роботи за комп'ютером із різноманітним програмним забезпеченням.

Основні завдання:

- дати вихованцям спеціалізовані знання щодо основ функціонування сучасних комп'ютеризованих систем та розвитку інформаційних технологій;

- виховувати почуття патріотизму на прикладах досягнень вітчизняних вчених, передових галузей науки і практики;

- формувати бажання до здобуття фахової освіти, особистої самореалізації.

Навчальна програма передбачає 2-х річний базовий цикл.

I рік навчання — початковий рівень — 216 годин на рік, 6 годин на тиждень.

II рік навчання — основний рівень — 216 годин на рік, 6 годин на тиждень.

Вихованці, які з високими показниками завершили дворічне навчання, запрошуються для отримання поглибленої диференційованої фахової підготовки на 3-й рік:

III рік навчання — вищий рівень — 324 години на рік, 9 годин на тиждень.

Протягом першого року навчання вихованці отримують загальні відомості про комп'ютер, опановують найпростіші навички роботи на ПЕОМ, ознайомлюються з базовим програмним забезпеченням. Пізнають сутність машинного «розуму» та порівнюють з людським. Другого року навчання попередньо отримані знання удосконалюються, розширюються. Вивчаються спеціальні програми, сучасне програмне забезпечення. Вихованці оволодівають мовами програмування, працюють у середовищі Basic, Pascal, отримують поняття про комп'ютерні мережі (Internet, Intranet, E-mail), пакет програм MS Office for Windows, графічні редактори, видавничі системи тощо. Третього року навчання здійснюється поглиблене ознайомлення учнівської молоді з сучасними інформаційними технологіями та відбувається професійна орієнтація на виробничі професії. Даються поглиблені поняття про організацію інформації в ПК, структуру BIOS. Вихованці ознайомлюються із потенційними можливостями операційної системи Linux, програмами 3D моделювання та анімації, CAD-системами, мовою гіпертексту XML, побудовою ВЕБ-сайту, специфічним програмним забезпеченням, а також набувають професійних умінь.

Вимоги до учасників навчального процесу. Програма для творчих учнівських об'єднань «Основи інформаційних технологій» розрахована на учнів 7–11 класів загальноосвітніх шкіл, гімназій, колежів, ліцеїв, студентів I-II курсів вищих навчальних закладів, які бажають не тільки набути відповідні уміння і навички з інформатики та програмування, але й отримати поняття про сучасні інформаційні технології на базі лабораторії інформатики НЕНЦ.

Особливості програми. Програма «Основи інформаційних технологій» має ряд особливостей. Наприклад, значна частина навчального часу відводиться на практичні роботи, під час проведення яких застосовуються тестуючі завдання,

опитувальники, авторський дидактичний (демонстраційний і роздатковий) матеріал, який поєднує інформатику з екологією, біологією, хімією, математикою та гуманітарними дисциплінами. Широко розглядаються питання архітектури ЕОМ (її головних вузлів), арифметичні (логічні) пристрої обробки інформації. Детально вивчається застосування програмних засобів у діалоговому режимі «людина-комп'ютер». Безпосередньо, під час вивчення окремих розділів, відбувається живе інформування аудиторії про новітні досягнення в сфері ІТ з періодичних видань.

Протягом навчального року вихованці виконують нескладні виробничі завдання, а також обов'язкове написання реферативних і дослідницьких робіт, напрацьовують практичний матеріал природничого характеру, який застосовуватиметься під час занять інших профільних об'єднань. Тому, з метою зацікавлення молоді в результатах своєї праці, програмою передбачений розділ, який зумовлює втілення на практиці отриманих навичок. Це дає змогу спочатку провести допрофесійну підготовку, а також підготувати молодих фахівців певного профілю.

Вихованці беруть активну участь у суспільно корисній праці, масових заходах, відвідують профільні виставки. Обов'язковою є участь учнівської молоді у юнацькому самоврядуванні, а саме в діяльності творчого учнівського об'єднання – Клуб «Інформаційні системи», також у міні-турнірах з інформатики, підготовці періодичного інформаційно-пізнавального видання за профілем.

І рік – основні поняття і розгляд програмного середовища. II рік – апаратне моделювання, прикладне програмне забезпечення, практичне вдосконалення умінь до базового рівня здобуття освіти «Користувач ПК». III рік – фахова спеціалізація на рівні кваліфікаційних вимог до професій «Оператор комп'ютерного набору», «Оператор комп'ютерної верстки». Підтвердження отримання відповідного кваліфікаційного рівня здійснює екзамнаційна комісія, створена наказом НЕНЦ.

Методи проведення занять. Під час навчально-виховного процесу застосовується модульний метод навчання, дидактичні прийоми і методики. Кожного заняття вихованці отримують спеціально розроблені технологічні картки, які є опорними дидактичними матеріалами під час проведення практичних і лабораторних досліджень. Завдяки пластичності програми окремі блоки можна моделювати, змінювати, переміщувати на розсуд викладача. Періодично до програми можуть вноситися зміни, викликані новітніми досягненнями інформаційно-технологічної сфери.

Навчальна програма складена з розрахунку проведення 2-х занять на тиждень, тривалістю кожне по 3 академічні години, починаючи з 1 вересня і закінчуючи 31 травня поточного навчального року, посеместрово, з перервою на новорічні і різдвяні свята. Виробнича практика триває з середини березня по липень, з розрахунку 3 заняття по 3 академічні години на тиждень.

Вихованці зобов'язуються регулярно відвідувати заняття в групах «Основи комп'ютерних знань та інформаційних технологій» протягом всього навчального періоду.

Ця програма пройшла апробацію у 2003–2012 роках на базі лабораторії інформатики Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді і отримала схвальні відгуки. За відповідний проміжок часу навчально-виховний процес здійснювався циклічно. В результаті довготривалого експерименту можна зробити висновок, що в позашкольному навчально-виховному закладі при наявності відповідної матеріально-технічної бази та викладацького потенціалу можна здійснювати фахову підготовку кадрів на рівні молодшого спеціаліста.

Навчальна програма з позашкільної освіти творчого учнівського об'єднання «Основи інформаційних технологій» може бути рекомендована для впровадження у навчально-виховний процес в інших позашкільних навчальних закладах.

### Початковий рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість годин		
		усього	теоретичних	практичних
<b>I семестр</b>				
1	Вступ	15	6	9
2	Складові пристрої персонального комп'ютера. Комп'ютер і людина	24	9	15
3	Загальні поняття про Програмне забезпечення. Різновиди програм	18	9	9
4	Основи роботи з програмним забезпеченням	42	12	30
<b>Всього:</b>		<b>99</b>	<b>36</b>	<b>63</b>
<b>II семестр</b>				
5	Програми-драйвери	18	6	12
6	Програми-оболонки	33	12	21
7	Графічне операційне середовище	60	18	42
8	Розвиток знань вихованців	6	—	6
<b>Всього:</b>		<b>117</b>	<b>36</b>	<b>81</b>
<b>Разом:</b>		<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### I. Вступ

Світоглядна уява про матеріальний світ. Живе і неживе. Штучний розум. Місце людини в просторі і часі.

Інформація як відображення буття. Одиниці виміру; термінологія.

Історія винайдення і еволюція комп'ютерної техніки. Принципи Неймана. Області застосування комп'ютера. Вітчизняна кібернетика. ЕОМ і природничі науки.

Техніка безпеки під час роботи на ПК. Елементи безпечної роботи за відеодисплейними терміналами. Профілактика зорової втоми. Орієнтація на професії, пов'язані з використанням електронно-обчислювальних машин.

Двійкова система числення. Методи переведення десяткових чисел у двійкові. Вісімкова та шістнадцяткова система числення інформації. Подібність і відмінність алфавітів, які використовує людина з комп'ютерною мовою.

#### *Лабораторний дослід*

1. Переведення десяткових чисел у двійкові.

2. Прогнозування якостей, якими буде наділений комп'ютер у майбутньому.

*Практичні роботи*

1. Переведення чисел двійкового коду у вісімкові та шістнадцяткові і навпаки.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Виконання переведення цифрових значень між системами числення, арифметичні дії з двійковими кодами.

**II. Складові пристрої персонального комп'ютера. Комп'ютер і людина**

Порівняння людського тіла та машинної структури. Принцип «відкритої архітектури» ПК. Різновиди комп'ютерних систем.

Головні блоки ПЕОМ (системний блок, клавіатура, монітор).

Системний блок. Мікропроцесор. Загальна характеристика мікропроцесорів фірми Intel (8086/88, 80286, 80386, 80486, Pentium I-4 покоління). Математичний сопроцесор. Відомості про продукти Intel, AMD, IBM, інших розробників інтегральних мікросхем.

Принципова відмінність між комп'ютером і людиною у запам'ятовуванні інформації. Загальні поняття про організацію пам'яті ПК. Зовнішня і внутрішня пам'ять ПК. Постійний і тимчасовий характер пам'яті. Оперативна пам'ять.

Адаптери, контролери, шина, блок живлення. Локалізація та розміщення на материнській платі.

Зовнішні пристрої введення/виведення (периферія). Монітор. Характеристика моніторів з електронно-променевою трубкою (Hercules, CGA, EGA, VGA, SVGA, UVGA, XGA). Монітори на рідких кристалах, плазменні.

Клавіатура, типи клавіатур. Призначення окремих клавіш.

Додаткові периферійні пристрої (миша, принтер, сканер, плотер, стример, SoundBlaster, мережеве обладнання тощо).

Накопичувачі та пристрої збереження даних (НГМД, НЖМД, CD, DVD, MO, ZIP, Jaz, ORB Drive). Магнітні, оптичні, стрічкові накопичувачі. Різновиди дисків та типи дисків. Flash-накопичувачі. Розвиток пристроїв збереження даних.

Нові інформаційні технології (IT). Стандарти (протоколи) в інформатиці. Поняття інтерфейсу.

*Лабораторний дослід*

1. Знайомство з архітектурою комп'ютера.

*Практичні роботи*

1. Робота з навчальною програмою «TEACHER».

2. Клавіатурний тренінг. Програма «BABYTYPE».

*Контрольно-залікові роботи*

1. Швидкісний набір тексту з використанням навчальної програми «BABYTYPE».

*Екскурсія* на профільну виставку засобів збереження та безпеки даних.

**III. Загальні поняття про Програмне забезпечення. Різновиди програм**

Розуміння різниці між програмованими діями людини та інструкціями, створеними для персонального комп'ютера. Загальні відомості, еволюція програмного забезпечення. Подібність ієрархії комп'ютерних програм і таксонів біологічних видів.

Системні програми, програми-утиліти та тестові програми, архіватори, антивірусні програми тощо.

Прикладні програми: програми-редактори, електронні таблиці, СУБД тощо.

Інструментальні програми. Комерційні та інші різновиди програм. Авторське право на програмне забезпечення.

Принципи інсталяції програмного забезпечення. Електронна реєстрація користувача.

#### *Практичні роботи*

1. Інсталяція програм біологічного змісту.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Тест на знання програмного забезпечення, створений алгоритмічною мовою Pascal.

*Екскурсія* до виставкового комплексу на профільну виставку з інформаційних технологій.

### **IV. Основи роботи з програмним забезпеченням**

Базовий рівень програмного забезпечення в комп'ютеризованих системах. Відображення фізичних пристроїв в інформаційному полі ПК. Різновиди пристроїв і програми для них. Корекція людиною інструкцій для ПК. Поняття про версії програм.

Файли. Поняття про файл. Його характеристики. Робота з файлами. Складання текстових файлів. Видалення файлів. Перейменування файлів. Копіювання файлів. Відновлення видалених файлів. Специфікація файлу. Поняття про маршрут. Атрибути файлів. Застосування метасимволів (шаблони) в іменах та розширеннях файлів.

Каталоги. Підкаталоги. Відміна між файлами і каталогами. Робота з каталогами. Зміна поточного каталогу. Створення і знищення каталогу. Поняття про «дерево» каталогів.

Знайомство з операційною системою MS-DOS. Обов'язкові для виконання модулі ОС і їхні властивості. Версії DOS.

Діалог користувача з DOS. Запрошення DOS. Різновиди внутрішніх команд DOS. Введення команд з клавіатури. Редагування команд DOS.

Робота з монітором і принтером. Виведення файлу на екран. Очищення екрана монітора. Виведення файлу для друку.

Робота з дисками. Встановлення і скасування режиму перевірки запису на диски. Зовнішні команди DOS. Форматування дискет. Перевірка дисків.

Програми загальносистемного призначення. Отримання інформації про комп'ютер.

Альтернативні операційні системи з інтерфейсом командного рядка.

#### *Лабораторний дослід*

1. Написання специфікації файлу за вибором.

#### *Практичні роботи*

1. Робота з файлами і каталогами.

2. Вивчення внутрішніх команд DOS.

3. Вивчення зовнішніх команд DOS.

4. Запуск і виконання команд DOS.

5. Форматування дискет. Підготовка системної дискети.

6. Завантаження ПК з системної дискети з різними версіями OS.



7. Виконання завантаження альтернативних MS-DOS операційних систем.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Виконання вправ з використанням команд DOS.
2. Робота з навчальною програмою «PROFESSOR».

#### **V. Програми-драйвери**

Поняття про програми-драйвери зовнішніх пристроїв. Призначення та різновиди програм-драйверів. Драйвери пристроїв, локалізованих в ПК. Автоматичне розпізнавання окремих складових. Інсталяція програм-драйверів. Підключення та налаштування периферії.

Програми-драйвери як складові операційної системи.

*Лабораторний дослід*

1. Запуск програм-драйверів – русифікаторів клавіатури, монітора, маніпулятора «миша».

*Практичні роботи*

1. Установка програм для маніпулятора «миша», клавіатури, звукової карти.
2. Інсталяція програм для принтера, сканера, модема.

*Контрольно-залікові роботи*

Міні-турнір з інформатики серед гуртківців.

#### **VI. Програми-оболонки**

Поняття про оболонки програмного середовища. Різновиди оболонок. Нові можливості роботи з даними в режимі текстового та графічного інтерфейсу.

Загальні відомості про найпоширенішу програму-оболонку *Norton commander*. Можливості NC. Версії NC.

Панелі і функціональні клавіші в NC. Управління панелями. Швидкий пошук файлу або каталогу. Виконання дій із комбінаціями клавіш спецоперацій з функціональними.

Робота з файлами в NC. Відбір файлів та їх перегляд. Редагування файлів. Копіювання файлів і каталогів. «Дерево» каталогів на панелі. Робота з архівації і розархівації файлів. Управління атрибутами файлів.

Меню і конфігурування в NC. Параметри конфігурації. Можливості обміну інформацією між декількома ПК.

Вбудований редактор NC. Перегляд інформації в шістнадцятковій системі числення.

Програма-оболонка *Volkov Commander*. Інтерфейс VC. Особливості управління. Клавіші і комбінації клавіш. Головне меню VC.

Програма-оболонка *Fag* для середовища Windows. Можливості і функціональні характеристики програми. Робота з FTP та в мережі.

Програма-оболонка *Fregat*. Загальна характеристика мультимедійного інтерфейсу. Архівація даних, робота з архівами.

Програма-оболонка *Total commander*. Попередні версії менеджера файлів. Загальний вигляд робочого вікна програми. Клавіші і комбінації клавіш в TC. Оптимізація роботи *Total commander* з файловою системою.

*Лабораторний дослід*

1. Запуск програми та вихід з NC. Робота по управлінню панелями NC.
2. Виконання вправ при роботі з альтернативними програмами-оболонками.

### *Практичні роботи*

1. Використання окремих клавіш і їхніх комбінацій ver. NC 5.0.
2. Верхнє меню (пункти Левая, Правая).
3. Верхнє меню (пункт Файл).
4. Верхнє меню (пункт Диск).
5. Верхнє меню (пункт Команды).
6. Робота з архівами.
7. Обмін даних між комп'ютерами за допомогою прямого кабельного під'єднання.

8. Самостійна робота з програмами VC, Total commander.

### *Контрольно-залікові роботи*

1. Знання вказівок «нижнього меню» NC.
2. Знання пунктів «верхнього меню» і конфігурування NC.
3. Виконання завдання по редагуванню файлів у вбудованому редакторі NC.

*Екскурсія до кабінету ІКТ Інституту туризму.*

### **VII. Графічне операційне середовище**

Тенденції ускладнення програмного забезпечення. Варіанти поєднання програм різного характеру в одній. Прототипи майбутніх універсальних програмних засобів для створення надрозумного штучного інтелекту.

Поняття про операційне середовище Windows. Версії Windows. Відмінності програми Windows від DOS. Переваги і недоліки Windows. Інсталяція програми. Запуск і завершення роботи Windows.

Версії OS Windows. Робочий стіл Windows. Виклик контекстного меню робочого столу, піктограм. Створення папок, ярликів тощо. Особливості контекстного меню вікон Windows.

Панель задач. Складові панелі задач. Запуск, переключення і завершення програм. Робота з піктограмами. Операції з програмними групами.

Робота з Головним Меню Windows. Пошук файлів на диску. Довідкова система Windows.

Робота зі стандартними вікнами Windows. Особливості Меню вікон. Зміна розмірів і положень вікон. Використання лінійок прокрутки. Перехід з одного вікна в інше. Закриття вікна.

Налагодження Windows. Діалогові вікна Windows. Поняття про елементи вікон (перемикач, прапорець, повзунок, лічильник, список, рядок введення). Завдання фону екрана, заставки і параметрів портів. Встановлення національних стандартів. Параметри розширеного режиму. Файли конфігурації Windows. Встановлення драйверів периферійних пристроїв. Особливості друку. Шрифти Windows.

Робота з файлами і каталогами. Робота з дисками. Windows Explorer.

Вимоги до установки програми. Інсталяція та системне налагодження ресурсів у окремих версіях Windows'9x та Windows'NT. Сервісні пакети та можливості оновлення програми.

Установка, налаштування програми. Робота з додатками. Характеристики консолі управління комп'ютером. Можливості щодо відновлення системи.

Альтернативні операційні системи. Загальні характеристики найпоширеніших операційних систем – Unix, Linux, MacOS. Окремі спеціалізовані операційні системи.

Технологічні підходи щодо подальшого вдосконалення операційних систем.

Лабораторний дослід

1. Використання контекстного меню для виклику Провідника Windows, копіювання, видалення, перейменування файлів.

2. Способи відновлення даних.

3. Повернення до попереднього стану комп'ютера та створення точки відновлення системи.

*Практичні роботи*

1. Завантаження і настройка Windows.

2. Робота з вікнами Windows.

3. Робота з меню, запитами і довідковою системою Windows.

4. Робота з файлами і каталогами. Відкриття, копіювання, видалення програм.

5. Інсталяція програмного забезпечення біологічної тематики.

6. Робота з програмами природничого характеру.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Контрольне завдання по роботі в середовищі Windows.

2. Настройка OS Windows.

3. Установка Windows'NT та настройка компонентів.

### **VIII. Розвиток знань вихованців**

Визначення результативності навчання. Тестування умінь і навичок вихованців. Вироблення пріоритетних завдань для учнівської молоді.

*Практичні роботи*

1. Залучення вихованців для вирішення виробничих потреб Центру (набір, редагування текстів).

2. Виконання індивідуальних завдань керівника (підготовка дискет, написання рефератів, статей, дослідницьких робіт тощо).

3. Суспільно корисна праця на закріпленій ділянці.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Тестування вихованців за результатами навчання.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці повинні знати:*

- комплекс основних знань про інформаційне середовище;
- складові персонального комп'ютера та виконувати дії щодо заміни комплектуючих.

*Вихованці повинні вміти:*

- вправно користуватись комп'ютером та працювати з операційною системою.

**Базовий рівень, другий рік навчання  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва розділу	Кількість годин		
		усього	теоретичних	практичних
<b>I семестр</b>				
1	Повторення матеріалу I року навчання	12	6	6
2	Конфігурування системи	15	6	9
3	Основи алгоритмізації	9	3	6
4	Мова програмування Basic	18	9	9
5	Мова програмування Pascal	18	9	9
6	Програми-утиліти	9	3	6
7	Програми-антивіруси	9	3	6
8	Програми-архіватори	9	3	6
<b>Всього:</b>		<b>99</b>	<b>42</b>	<b>57</b>
<b>II семестр</b>				
9	Пакети програм. Microsoft Office для Windows	6	3	3
10	Текстові редактори. MS Word для Windows	21	9	12
11	Електронні таблиці. MS Excel для Windows	15	6	9
12	Програми Презентацій. MS Power Point для Windows	12	6	6
13	Бази даних. MS Access для Windows	12	6	6
14	Видавничі системи	21	9	12
15	Графічні пакети	15	6	9
16	Комп'ютерні мережі. Інтерактивне середовище	9	3	6
17	Виконання індивідуальних завдань	6	-	6
<b>Всього:</b>		<b>117</b>	<b>48</b>	<b>69</b>
<b>Разом:</b>		<b>216</b>	<b>90</b>	<b>126</b>

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**I. Повторення матеріалу I року навчання**

Найважливіші складові пристрої комп'ютера, периферія. Операційна система MS-DOS. Зовнішні і внутрішні вказівки DOS. Програма Norton Commander. Виконання вправ із клавішами в NC, інших файлових менеджерах. Операційна система Windows. Налаштовування та робота з програмами в середовищі Windows.

Різновиди програмного забезпечення.

Архітектура материнської плати. Сучасні модифікації системних плат.

Архітектура оперативної пам'яті. Програми-менеджери пам'яті.

*Практичні роботи*

1. Робота з файлами і каталогами в MS-DOS, Windows.
2. Самостійна робота вихованців у середовищі MS-DOS, Windows.
3. Самостійна робота з програмою-оболонкою Norton Commander.
4. Виконання окремих практичних завдань за індивідуальними картками.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Тестування знань вихованців з питань роботи в середовищі DOS, Windows.

## **II. Конфігурування системи**

Можливості оптимізації і автоматизації завантаження програмного забезпечення. Подібність людського фактора та логіки комп'ютера.

Принципи конфігурації. Автоматичне, ручне налаштування завантаження ОС. Файли CONFIG.SYS, AUTOEXEC.BAT. Конфігурування всієї системи. Команди конфігурування. Поняття про віртуальний диск. Меню у файлі CONFIG.SYS.

Особливості конфігурування системи для середовища з текстовим і графічним інтерфейсом.

*Практичні роботи*

1. Маніпуляції з конфігурацією системи.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Конфігурування системи за конкретним завданням.

*Екскурсія*

Відвідання профільної виставки для ознайомлення з профільною експозицією.

## **III. Основи алгоритмізації**

Різниця між мовою людини і комп'ютера. Відміни між природною і штучною мовою ПК. Поняття про алгоритм. Властивості алгоритмів. Способи конструювання алгоритмів. Графічний спосіб представлення алгоритмів. Схеми алгоритмів. Цикли в алгоритмічній мові.

*Практичні роботи*

1. Вивчення умовних графічних позначень.
2. Алгоритми роботи з величинами.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Скласти алгоритм вирішення біологічної задачі.

## **IV. Мова програмування Basic**

Поняття про мову програмування Basic. Різновиди і версії інструментальної програми. Головні системні команди і конструкція мови Basic. Синтаксис мови Basic.

Оператори LET, PRINT, INPUT. Переходи в програмі завдяки операторам IF...THEN, FOR...NEXT.

Структурна організація алгоритмів у Basic. Додаткові можливості при організації циклів. Матриці і масиви.

Оператори READ...DATA, GOSUB...RETURN, ON...GOTO, ON...GOSUB. Функція користувача.

*Практичні роботи*

1. Запуск і вивчення меню програми Basic.

2. Вироблення практичних навичок введення позначок і величин.
3. Робота з програмами.
4. Самостійне редагування змінних величин.
5. Редагування і доповнення програми.
6. Складання тотожних програм.
7. Об'єднання програм.
8. Виготовлення саморобних наочних посібників – програм навчального характеру.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Складання програми за завданням.

### **V. Мова програмування Pascal**

Основні поняття про мову Pascal. Алфавіт, головні визначення мови. Установка дистрибутиву. Складові частини програми.

Стандартні типи даних. Константи і змінні. Стандартні функції. Арифметичні вирази.

Основи складання простих завдань. Оператори мови програмування Pascal.

#### *Практичні роботи*

1. Вивчення алфавіту мови Pascal.
2. Робота з операторами.
3. Виведення програм.
4. Моделювання в програмах.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Складання тестових програм мовою Pascal.

### **VI. Програми-утиліти**

Поняття про програми-утиліти. Популярний пакет Norton Utilities. Утиліти, вбудовані в операційні системи. Оптимізація розміщення файлів на диску за допомогою програми ScanDisk. Дифрагментація диска.

Різновиди тестових програм. Програмне забезпечення для обслуговування окремих компонентів ПК. Дисккові і файлові утиліти. Вузьконаправлені і спеціфічні сервісні програми.

#### *Практичні роботи*

1. Запуск програми ScanDisk.
2. Запуск програми Defrag.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Повна оптимізація інформації на диску C:\ або D:\.

### **VII. Програми-антивіруси**

Програмні засоби як загроза комп'ютерній безпеці. Види загроз, ознаки зараження. Класифікація небезпечних програмних засобів.

Комп'ютерні вірусні програми. Подібність і відміна вірусів живої природи та для комп'ютеризованих систем.

Основні методи захисту інформації. Програми-детектори. «Лікувальні» програми. Наслідки вірусних атак: фізичні, моральні, психологічні.

Методи профілактики носіїв інформації від зараження шкідливими програмами.

#### *Лабораторний дослід*

1. Перегляд диска на наявність антивірусної програми.

#### *Практичні роботи*

1. Пошук файлів і програм заражених вірусами.

### *Контрольно-залікові роботи*

1. Завантаження і виконання дій з антивірусними програмами.

### **VIII. Програми-архіватори**

Поняття про стискання даних. Функціональні можливості живих організмів до зменшення розмірів наявної інформації. Принципи стискання даних в обчислювальних системах.

Архіви. Захист упакованих даних.

Комп'ютерні програми-пакувальники, комбіновані програми. Спеціалізовані програми-архіватори ARJ, ZIP, RAR тощо для середовища з текстовим і графічним інтерфейсом.

Команди архівації та вилучення файлів з архіву. Архівація великих об'ємів інформації на дискети, ZIP, CD-диски.

### *Практичні роботи*

1. Робота з архіватором ARJ.
2. Робота з архіватором RAR.
3. Робота з архіваторами ZIP.

### *Контрольно-залікові роботи*

1. Виконання вправ з архівації і розархівації даних.

### **IX. Пакети програм. Microsoft Office для Windows**

Поняття про пакети програм. Типові компоненти офісних пакетів, їхні функціональні можливості.

Microsoft Office для Windows та його складові. Версії. Інсталяція пакета. Альтернативні пакети офісних програм.

### *Лабораторний дослід*

1. Ознайомлення з альтернативним програмним забезпеченням.

### **X. Текстові редактори. MS Word для Windows**

Призначення текстового редактора Word. Головне Меню. Робочі вікна редактора. Панелі інструментів. Конфігурування та настройка редактора.

Використання шаблонів документів. Правила розміщення текстового матеріалу на листі. Переміщення блоків. Форматування документа. Принципи збереження даних у різних форматах.

Робота з таблицями в Word. Вставка, видалення табличних елементів. Маніпуляції з текстом у таблиці. Маркери. Сортування. Математичні обчислення.

Можливості роботи з графікою. Програма WordArt. Вставка малюнка. Елемент «Надпись».

Поняття про макрокоманди. Порядок створення макроса.

### *Лабораторний дослід*

1. Виконання вставки з файлу в документ текстового сюжету.
2. Вставка малюнка, графічного елемента з окремого файлу.

### *Практичні роботи*

1. Набір тексту в редакторі Word.
2. Створення і форматування таблиць.
3. Робота з WordArt.

### *Контрольно-залікові роботи*

1 Складання документа в текстовому редакторі Word.

2. Форматування змісту документа за завданням.

*Експерсія* до виставкового комплексу для ознайомлення з експозицією за тематикою.

## **XI. Електронні таблиці. MS Excel для Windows**

Поняття про програми обробки текстової, графічної інформації в табличних процесорах. Різновиди табличних редакторів. Галузі застосування електронних таблиць. Особливості робочого вікна програми. Налаштування табличного процесора.

Створення, редагування книг. Функції вставки, видалення окремих елементів.

Математичні обчислення в Excel. Майстер функцій. Завдання параметрів для проведення розрахунків.

Вставка об'єктів. Робота з майстром побудови діаграм.

*Практичні роботи*

1. Робота з програмою Excel у режимі математичного обліку. Складання графіків.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Побудова діаграм та робота з комбінованими даними.

2. Введення і обробка математичних розрахунків у програмі Excel.

## **XII. Програми Презентацій. MS Power Point для Windows**

Програми-редактори для візуалізації статично-динамічних сюжетів. MS PowerPoint. Особливості налаштування та роботи з шаблонами презентацій. Створення слайдів презентацій.

Звук і анімація в презентаціях. Ефекти анімації.

*Практичні роботи*

1. Робота в редакторі PowerPoint з шаблонами презентацій.

2. Виконання анімаційних ефектів у презентаціях.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Створення слайд-фільму за завданням.

## **XIII. Бази даних. MS Access для Windows**

Найпопулярніші програми для роботи з масивами і базами даних. Використання Access для прикладних цілей. Режими побудови баз даних. Майстер таблиць у MS Access. Робота з конструктором. Меню і редагування програми Access. Властивості полів.

Альтернативні СУБД – Oracle, Paradox, FoxPro. Поняття про систему керування реляційними базами даних – MySQL.

*Практичні роботи*

1. Самостійна робота з програмою Access за завданням.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Створення бази даних природничого характеру за завданням.

## **XIV. Видавничі системи**

Програмне забезпечення для видавничих комплексів. Текстовий редактор Adobe PageMaker. Правила виконання верстки поліграфічної продукції. Термінологія.

Загальна характеристика альтернативних програмних продуктів: QuarkXPress, PagePlus PDF Edition, Microsoft Publisher, Adobe InDesign. Можливості видавничих пакетів.

*Практичні роботи*

1. Редагування текстів у програмі PageMaker.

2. Підготовка текстових і графічних матеріалів.

*Контрольно-залікові роботи*



1. Верстка газети «Інформаційні системи».

### **XV. Графічні пакети**

Поняття про способи стискання графічного зображення: векторна, растрова графіка. Типи графічних файлів. Пакети програм Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDraw. Інсталяція програм. Робочі Меню редакторів. Маніпуляції із зображенням та графічними об'єктами.

Створення і редагування зображень у графічних редакторах. Робота з фотографіями, графікою, кольором. Перетворення форматів файлів.

#### *Практичні роботи*

1. Редагування графічних об'єктів у програмі Adobe Photoshop.
2. Створення і редагування графічних об'єктів у програмі Adobe Illustrator.
3. Створення і редагування графічних об'єктів у програмі CorelDraw.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Пошук, редагування графічного файлу та перетворення в інший формат в одному з редакторів за завданням.

### **XVI. Комп'ютерні мережі. Інтерактивне середовище**

Поняття про комп'ютерні мережі локального та глобального характеру. Об'єднання комп'ютерів за допомогою нуль-модема, дротової і бездротової мережі.

Особливості комунікаційного поєднання Intranet. Мережі великих підприємств і мегаполісів.

Мережеве обладнання окремого цифрового пристрою. Зв'язок між комп'ютерами через програму «Термінал» Norton commander. Програми NetMeeting, Telnet, Winpopup та ін. операційної системи Windows. Можливості для доступу в Internet. Популярні програми-браузери.

Принципи підключення окремих цифрових пристроїв до інтерактивної мережі як за допомогою прямих, так і непрямих (через проксі-сервер) запитів.

Організація доменів і доменних імен. Структура системи DNS та особливості налаштування локальної мережі. Принципи розміщення Веб-сторінок на серверах.

Internet як всесвітнє відкрите інтерактивне об'єднання комп'ютерних систем. Протоколи і стандарти Internet. Служби Internet (E-mail, World Wide Web, FTP тощо). Інші комп'ютерні мережі. Принципи пошуку інформації на сайтах за певними ознаками.

Вплив Internet на людську свідомість. Правила поведінки в інтерактивній мережі.

#### *Лабораторний дослід*

1. Визначення можливостей як позитивного, так і негативного впливу Всесвітньої мережі на людину.

#### *Практичні роботи*

1. Здійснення операцій щодо налаштування підключення по локальній мережі.
2. Доступ в Internet за допомогою програми Internet Explorer або альтернативного браузера.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Інформаційний пошук в Internet.

### **XII. Виконання індивідуальних завдань**

Визначення результативності навчання протягом двох років. Тестування вихованців. Вироблення пріоритетних завдань для вихованців.

### Практичні роботи

1. Залучення вихованців для вирішення виробничих потреб Центру (набір, редагування текстів тощо).

2. Виконання індивідуальних завдань керівника (набір і верстка друкованих матеріалів, написання реферативних, дослідницьких робіт тощо).

3. Суспільно корисна праця на закріпленій ділянці.

### Контрольно-залікові роботи

1. Проведення загального іспиту за результатами навчання.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### Вихованці повинні вміти:

- професійно користуватись наявною інформацією в персональному комп'ютері;
- працювати з найпоширенішим програмним забезпеченням;
- вільно користуватись засобами комунікаційного зв'язку та середовищем Internet.

## Вищий рівень, третій рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу	Кількість занять	Кількість годин		
			усього	теоретичних	практичних
I семестр					
1	Організація інформації	3	9	3	6
2	Сучасна архітектура комп'ютера	3	9	3	6
3	Структура BIOS	3	9	3	6
4	Комунікації і мережі	3	9	3	6
5	Безпека даних	3	9	3	6
6	Мова гіпертексту XML	4	12	4	8
7	OS Linux	5	15	6	9
8	ВЕБ-архітектура	5	15	6	9
9	Програми спеціального призначення	4	12	4	8
<b>Всього:</b>		<b>33</b>	<b>99</b>	<b>35</b>	<b>64</b>
II семестр					
10	Професійна освіта. Оператор комп'ютерного набору	21	63	15	48
11	Професійна освіта. Оператор комп'ютерної верстки	21	63	15	48
<b>Всього:</b>		<b>21</b>	<b>63</b>	<b>15</b>	<b>48</b>
	Виробнича практика	54	162	—	162
<b>Всього:</b>		<b>54</b>	<b>162</b>	—	<b>162</b>
<b>Разом:</b>		<b>108</b>	<b>324</b>	<b>50</b>	<b>274</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### **I. Організація інформації**

Детальні історичні відомості про передумови появи комп'ютеризованих обчислювальних систем. Особистості та їхні винаходи. Основи математичної логіки, кібернетики і комбінаторики при побудові цифрових пристроїв.

Фундаментальні розробки вітчизняних вчених у галузі інформаційних технологій. Внесок наукових працівників інституту кібернетики НАН України у світову науку.

Поглиблене ознайомлення з теоретичними та практичними особливостями структури інформації в ЕОМ. Кодування текстової, графічної, відео- та звукової інформації. Ієрархія та принципи побудови даних.

Специфічні особливості побудови файлової системи. Різновиди файлових систем (FAT, NTFS, CDFS та ін.) для різних операційних платформ.

Професійна орієнтація вихованців на здобуття якісної освіти. Провідні вищі навчальні заклади України: Донецький державний університет штучного інтелекту, факультет кібернетики Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка, факультет інформатики та обчислювальної техніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» тощо.

#### *Наочність*

1. Енциклопедія кібернетики, під редакцією В. М. Глушкова.
2. Компакт-диск «Піонери інформаційних технологій в Україні».
3. Періодичні та окремі поліграфічні видання, буклети.

#### *Практичні роботи*

1. Виконання індивідуальних завдань пошуку інформаційних джерел.
2. Робота з системами FAT16, FAT32, NTFS з використанням флопі-дискет.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Створення електронного варіанта реферативної роботи за завданням.

### **II. Сучасна архітектура комп'ютера**

Характеристика корпусів ПК. Формфактори XT, AT, ATX, ITX тощо. Кейси незвичного розміру.

Архітектура центрального процесора. Команди, кеш-пам'ять I, II, III рівнів. Сопроцесор; операції з плаваючою крапкою (комою). Можливості розгонів процесора.

Елементи логіки. Чипсет і його конструктивні особливості. Північний та південний мости.

Зборка комп'ютера. Принципи модернізації. Заміна комплектуючих на материнській платі, в системному блоці. Під'єднання периферійних пристроїв. Моддинг.

Мобільні цифрові пристрої. Різновиди портативних комп'ютерів. Практична робота з ноутбуком. Комутація окремих мобільних пристроїв між собою.

#### *Наочність*

1. Компакт-диск «Основные компоненты компьютера».
2. Компакт-диск «Аппаратные средства».
3. Періодичні та окремі довідкові видання.

#### *Практичні роботи*

1. Під'єднання пристроїв у системному блоці.
2. Зборка персонального комп'ютера.
3. Налаштування роботи ПК.
4. Виконання дії з програмним забезпеченням на ноутбці.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Виконання тестового завдання.

### **III. Структура BIOS**

Дискретність даних в ПК. Розширене поняття про Базову систему введення/виведення даних. Мікросхема CMOS. Установка, налаштування утиліт.

Структура BIOS. Можливості доступу до постійної пам'яті ПК. Пошкодження інформації в ROM програмами-вірусами. Прошивка BIOS.

Параметри пристроїв в BIOS. Установка кешування системи.

Можливості настройки ROM. Визначення типу НЖМД, вибір пріоритетності дисків, сполучення. Настройка ресурсів пристроїв – IRQ, DMA. Конфігурування шин, портів введення/виведення, параметрів контролера IDE, шини SATA. Налаштування системи Plug and Play.

Встановлення і скасування пароля доступу в BIOS. Збереження налаштувань.

Специфіка модернізації BIOS.

*Наочність*

1. Компакт-диск «Енциклопедия Кирилла и Мефодия» на DVD.
2. Періодичні та окремі видання навчального характеру.
3. Інтернет-ресурси навчального характеру.

*Практичні роботи*

1. Виклик екрана BIOS.
2. Автовизначення типу НЖМД.
3. Встановлення пріоритетності пристроїв для завантаження операційної системи.
4. Інтернет-ресурси навчального характеру.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Перевірка налаштування BIOS за завданням.

### **IV. Комунікації і мережі**

Класифікація комунікацій. Інформаційні, телекомунікації та середовища. Особливості комп'ютерних комунікативних з'єднань.

Апаратно-програмне забезпечення комп'ютерних мереж. Характеристика каналів зв'язку. Пристрої зв'язку та передачі даних. Стандарти.

Засоби стабільності та безпеки обміну даними.

*Наочність*

1. Компакт-диск «Основные компоненты компьютера».
2. Компакт-диск «Енциклопедия Кирилла и Мефодия» на DVD.
3. Періодичні та окремі довідкові видання.
4. Інтернет-ресурси навчального характеру.

*Практичні роботи*

1. Практичне ознайомлення з різним комунікаційним обладнанням.
2. Налаштування модемного зв'язку.
3. Робота з мережевим програмним забезпеченням.
3. Робота в середовищі Інтернет.

*Контрольно-залікові роботи*

1. Налаштування локальної мережі на робочому місці.

## **V. Безпека даних**

Поняття конфіденційності інформації. Основи безпеки при створенні, збереженні, переміщенні даних. Резервне копіювання інформації і системи захисту даних загального характеру.

Методи шифрування даних. Мови програмування для побудови скриптів.

Несанкціонований доступ до вузлів через інтерактивне середовище. Вплив програм-вірусів на цілісність та збереження даних. Програмне забезпечення безпеки в Інтернет. Методи боротьби зі спамом.

### *Наочність*

1. Компакт-диск «Енциклопедія Кирилла и Мефодія» на DVD.

2. Періодичні та окремі поліграфічні видання.

3. Ресурси середовища Інтернет.

### *Практичні роботи*

1. Огляд програм захисту користувача.

2. Робота з програмами захисту від спаму.

3. Пошук інформації в Інтернет.

### *Контрольно-залікові роботи*

1. Виконання індивідуальних завдань викладача.

## **VI. Мова гіпертексту XML**

Програмні засоби XML. Відміни та подібності в мовах HTML і XML. Використання редакторів типу Wysiwyg для створення ВЕБ-сторінок в Інтернет.

Структура мови гіпертексту XML. Принципи розмітки та кольорового оформлення сторінки. Обробка графічних файлів. Зв'язування малюнка з текстом. Створення лінійок, таблиць. Графічні таблиці. Підбір шрифтів.

Інтерактивні елементи управління. Анімація та звук в XML. Підтримка мови XML в операційних системах та офісних програмах. Програми-редактори мови гіпертексту XML.

### *Наочність*

1. Компакт-диск «Енциклопедія Кирилла и Мефодія» на DVD.

2. Компакт-диск «ВЕБ-дизайн. Уроки мастерства».

3. Періодичні та окремі поліграфічні видання.

4. Ресурси середовища Інтернет.

### *Практичні роботи*

1. Практична робота з програмами-редакторами мови XML.

2. Створення сайту засобами XML за завданням.

3. Використання звукових і відеоефектів у ВЕБ-сторінках.

4. Робота в Інтернет.

### *Контрольно-залікові роботи*

1. Розробка ВЕБ-сторінки за допомогою XML.

## **VII. OS Linux**

Операційні системи, відміни від Windows. Основи, структура програм родини Unix. Поняття про операційну систему з відкритим кодом Linux. Причини стабільності. Дистрибутиви Linux. Установка Linux. Методи програмування.

Робота в середовищі командного рядка. Завантаження драйверів-пристроїв.

Різновиди графічного інтерфейсу для Linux.

Гібридні операційні системи. Функціональність мультиплатформених програмних засобів у середовищі окремих OS.

### *Наочність*

1. Компакт-диск «Енциклопедія Кирила и Мефодія» на DVD.
2. Компакт-диск «Open Linux Server».
3. Періодичні та окремі поліграфічні видання.
4. Ресурси середовища Інтернет.

### *Практичні роботи*

1. Установка дистрибутиву.
2. Робота в режимі командного рядка.
3. Робота в режимі графічного інтерфейсу Linux.

### *Контрольно-залікові роботи*

1. Виконання додатків у середовищі Linux.

## **VIII. ВЕБ-архітектура**

Детальні принципи побудови інтерактивного середовища. Сучасне і майбутнє Інтернет. Шляхи передачі даних. Комунікаційні лінії доступу.

Особливості Інтернет-підключення. Вибір провайдера. Програми дозвону. Варіанти розрахунків за користування середовищем. Інтернет-магазини.

Ресурси Всесвітньої інформаційної павутини (WWW). Правила формування електронних адрес і сторінок Інтернету. Доменні імена. Популярні програми-браузери, додатки до них.

Пошук інформації в інтерактивній мережі. Пошукові системи, метапошукові машини. Алгоритм складного пошуку в Інтернет. Робота з групою новин. Чати. Блоги. Файлообмінні системи та програми швидкісного обміну повідомленнями.

Електронна адреса користувача. Установка програмних продуктів, налаштування інтернет-з'єднання, електронної поштової скриньки. Методи отримання і відправки повідомлення, вкладених та великих за розміром даних. Робота з адресною книгою. Менеджери закладки файлів.

Сучасні системи побудови і управління сайтом – CMS. Програмні засоби для створення та підтримки сайтів: WordPress, DLE, Joomla. Можливості редагування Web-сторінок за допомогою програм Front-Page, Flash. Робота з редагування ВЕБ-сайту у середовищі з текстовим інтерфейсом із використанням можливостей програми FAR.

Протоколи Інтернет. Розуміння особливостей застосування понять ftp, IP, http протоколів передачі даних для комп'ютерних мереж.

### *Наочність*

1. Компакт-диск «Енциклопедія Кирила и Мефодія» на DVD.
2. Компакт-диск «Програми для роботи в Internet».
3. Періодичні та окремі поліграфічні видання.
4. Ресурси середовища Інтернет.

### *Лабораторні дослідження*

1. Запуск браузера Internet Explorer або альтернативних.
2. Установка програм закладки електронних поштових повідомлень.
3. Використання окремих програм закладки Веб-сайтів.
4. Створення і редагування сайту за допомогою платформи WordPress.

### *Практичні роботи*

1. Установка програм доступу в інтерактивне середовище.
2. Робота з програмами поштового зв'язку.
3. Пошук інформації в Інтернет за завданням.

4. Робота в чаті.
5. Відсилка і прийом електронного повідомлення засобами E-mail.
6. Запуск і спілкування в Skype.
7. Розробка власної ВЕБ-сторінки.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Вихід в Інтернет в режимі on-line.
2. Робота з інтерактивними сторінками в режимі off-line.
3. Підготовка електронного повідомлення з розсилкою визначеним адресатам.

#### **ІХ. Програми спеціального призначення**

Різновиди спеціального програмного забезпечення для обчислювальних пристроїв. Шляхи еволюції програмних продуктів спеціального призначення. Вузкоспеціалізовані програми. Використання ресурсів комп'ютера окремими програмними засобами.

Програми-в'ювери. Можливості програмних засобів перегляду графічних і текстових файлів різного формату. Програми для роботи з цифровим відео- і фотообладнанням.

Програми-органайзери. Планувальники, ділові блокноти, щотижневики. Особливості настройки і введення даних. Версії програмних продуктів для кишенькових ПК.

Програми створення, редагування та конвертації звукових і відеофайлів. MIDI-програвачі. MPEG, DivX, MP3 кодеки. Програми для роботи з семплами, тегами. Здійснення компресії звукових і відеофайлів.

Програми запису на CD/DVD диски. Сесійний і пакетний способи нанесення даних на компакт-диск. Універсальні та програми окремого призначення (створення мультизавантажувальних дисків, копіювання дисків, образів). Технології типу LightScribe та LabelFlash.

Бухгалтерські пакети. Особливості побудови і функціонування. Локальні і мережеві версії. Поширені уніфіковані пакети «Парус», «1С».

Програмні пакети для бізнесу. Спеціальні бази даних управління підприємством.

Бази даних інформаційного призначення. Електронні довідники нормативно-правового характеру. Довідкові системи.

CAD-системи. Особливості установки та реєстрації. MathCAD – пакет для виконання складних математичних обрахунків. Програма технічного конструювання та моделювання AutoCAD. Пакет програм для дизайну ArchiCAD. Інші CAD-системи.

Програми для 3D-моделювання. Розробники і їхні продукти з 3D-графіки. 3D-анімація. Тестовий пакет системи для створення та редагування тривимірної графіки і анімації 3D StudioMax.

Програми розважального характеру. Типи ігрових програм: стратегії, симулятори, квести, шутери (3D-shooters), ролеві ігри (rpg), пригодницькі (arcade), програми-імітатори. Програмні пакети інших жанрів.

#### *Наочність*

1. Компакт-диск «Енциклопедія Кирила и Мефодія» на DVD.
2. Компакт-диски з програмним забезпеченням, що вільно розповсюджується.
3. Компакт-диски з ліцензованими програмами.

4. Періодичні та окремі поліграфічні видання.

5. Ресурси середовища Інтернет.

#### *Лабораторні досліді*

1. Конвертування звукових файлів з формату CDA в MP3.

2. Запис CD/DVD-R/-RW, використання freeware програм.

3. Установка CAD програм та 3D-графіки.

4. Робота з програмами аудіо-, відеоформатів.

5. Перегляд програм розважального характеру.

6. Пошук freeware програм в Інтернеті.

#### *Практичні роботи*

1. Установка програм спеціального призначення.

2. Робота з програмами-органайзерами.

3. Робота з програмами-граберами.

4. Робота з програмами запуску, копіювання компакт-дисків.

5. Робота з програмами 3D-моделювання.

6. Робота з програмами-довідниками, бухгалтерськими пакетами.

7. Робота з програмою AutoCAD.

8. Робота з програмою MathCAD.

10. Робота з програмою ArchiCAD.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Виконання індивідуальних завдань під час роботи з окремими програмами верстки, дизайну.

2. Виконання індивідуальних завдань під час роботи з окремими програмами 3D-моделювання.

3. Виконання індивідуальних завдань під час роботи з окремими довідковими системами.

## **X. Професійна освіта**

### *Спеціалізація «Оператор комп'ютерного набору»*

Характеристика спеціальності. Швидкісний набір тексту. Високі класні знання можливостей текстових редакторів.

Принцип «сліпого» друку. Вихідне положення рук. Закріплення літер за пальцями правої та лівої руки. Відпрацювання вправ із клавіатурними тренажерами.

Підготовка оригіналу до роботи. Підвищення швидкості набору в програмах-редакторах.

### **Робота в редакторі Word**

Загальні прийоми створення, відкриття, збереження файлу. Формати текстових файлів. Складання суцільного тексту. Завдання вихідних параметрів: сторінки (формату та орієнтації), абзацу (відступ, виступ, формат, відбивка, виключка), шрифту (кегель, гарнітура, накреслення). Набір тексту, створення таблиць, вставка графічних об'єктів у документ.

Робота з шаблонами документів. Правила розміщення текстового матеріалу на листі. Форматування документа. Основні операції з ділянками тексту: виділення, копіювання, вирізання, вставка. Переміщення блоків. Переміщення по тексту. Режими перегляду документа (звичайний, електронний, розмітки, структури, перед друком). Використання функцій пошуку і заміни. Недруковані та спеціальні символи.

Використання вбудованих можливостей перевірки орфографії. Налашто-



вування правопису української мови. Підключення модуля граматики. Тезаурус. Розстановка переносів у тексті.

Розмітка сторінок, орієнтація. Розірвання розділів, сторінок. Колонтитули. Встановлення та скасування нумерації сторінок. Нумерація рядків. Маркери.

#### *Практичні роботи*

1. Виконання вправ у клавіатурних тренажерах — Виртуоз і Соло (21 година).

2. Набір текстів у редакторах Блокнот і WordPad (6 годин).

3. Виконання вправ зі змішаним текстом у текстовому редакторі Word (9 годин).

4. Створення документа за шаблоном у Word (3 години).

#### *Контрольно-залікові завдання*

1. Швидкісний набір тексту в Word.

2. Підготовка, створення і форматування складного документа Word.

#### *Спеціалізація «Оператор комп'ютерної верстки»*

Характеристика спеціальності. Специфічна робота з видавничими системами по введенню, редагуванню інформації текстового графічного характеру.

#### **Видавнича програма Page Maker**

Створення нового файлу. Параметри сторінки. Встановлення параметрів по замовчуванню. Довідкова система. Робота з палітрами, панелями інструментів, меню, лінійками, направляючими. Використання масштабу. Переміщення по сторінці. Обробка текстових файлів. Режим редактора.

Імпорт тексту. Текстові блоки. Команда “Поместить”. Ручне, напівавтоматичне та автоматичне заповнення сторінки текстом. Зміна розмірів та переміщення текстових блоків. Розірвання та зчеплення текстових блоків. Обертання блоків.

Робота із шрифтами. Форматування символів (вибір гарнітури, кеглю, накреслення, переведення у прописні, рядкові літери). Поняття про капітель, трекінг, кернінг. Установка ширини символів. Нерозривні символи. Базова лінія. Надрядкові та підрядкові індекси.

Форматування абзаців. Встановлення виключки рядків, завдання значень інтервалів. Режими перенесення слів.

Розмітка сторінки. Модульна сітка. Направляючі. Автоматичне розташування направляючих. Використання сторінок-шаблонів. Стандартні елементи сторінки-шаблону. Колонтитул і колонцифра.

Створення графічних примітивів. Атрибути ліній та фігур. Монтаж елементів.

Компонування тексту та графіки. Використання координат об'єктів. Вирівнювання та групування об'єктів. Багаторазове та спеціальне вклеювання. Режими обтікання об'єктів текстом. Закріплення.

Створення буквиць. Використання фреймів. Принципи верстки газети, брошури.

Встановлення параметрів друку документа. Орієнтація сторінки, завдання розмірів листка.

#### **Видавнича програма QuarkXpress**

Установка і настройка QuarkXPress. Характеристика робочого вікна програми. Створення публікації. Настройка параметрів сторінки.

Робота з текстом. Створення фреймів. Імпорт тексту. Зв'язування фреймів.

Встановлення параметрів фрейму. Форматування символів, абзаців. Робота з лінійкою табуляції.

Робота з графікою. Створення графічних фреймів. Імпорт графіки. Зміна параметрів графічного фрейму. Створення графічних об'єктів з текстових символів. Режими обтікання.

Групування, закріплення та монтаж фреймів.

Верстка акциденції, виводів, таблиць. Книжкова та журнальна верстка. Верстка газети.

Програми для дизайну в поліграфії. Створення і обробка зображень. Експорт, імпорт, перетворення, редагування файлів в окремих програмах. ВЕБ-дизайн.

#### *Практичні роботи*

1. Створення, відкриття та перенесення даних у файлі програми Page Maker (3 години).

2. Редагування текстового матеріалу в Page Maker (6 годин).

3. Виконання вправ з графікою в Page Maker (6 годин).

4. Робота з текстовим матеріалом в QuarkXpress (6 годин).

5. Виконання вправ з графічними матеріалами в QuarkXpress (6 годин).

#### *Контрольно-залікові завдання*

1. Верстка в програмі Page Maker за завданням.

2. Верстка в програмі QuarkXpress за завданням.

#### **Виробнича практика**

Практичне опрацювання вивченого матеріалу з погодинним розподілом робочого часу. Оволодіння швидким набором тексту з використанням клавіатурних тренажерів. Виконання набору, форматування документів у редакторі Word. Підготовка, складання, доопрацювання власних реферативно-дослідницьких робіт.

Підготовка і верстка видавничьких матеріалів у програмах PageMaker, QuarkXpress. Виконання набору, форматування вмісту документів.

Створення сайтів, дизайн, моделювання.

#### *Наочність*

1. Підбірка компакт-дисків з програмним забезпеченням.

2. Навчальні і розвиваючі програми.

3. Періодичні та окремі спеціалізовані поліграфічні видання.

#### *Практичні роботи*

1. Опрацювання теоретичного і практичного матеріалу.

2. Підготовка електронних версій дослідних розробок.

#### *Контрольно-залікові роботи*

1. Практика на базі лабораторії інформатики НЕНЦ.

2. Захист власного курсового дослідження.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці повинні знати:*

- діалогову систему «людина-комп'ютер»;
- про інформацію взагалі і перебіг інформації в персональному комп'ютері;
- принципи побудови комп'ютерних систем;
- поєднання програмного забезпечення і апаратної частини;

- роботу з будь-якими даними на принципах універсальності та подібності;
- характеристику інформаційного поля, перетворення інформації в ПК;
- техніку безпеки при роботі за відеодисплейними терміналами;
- структуру персонального комп'ютера;
- структуру пам'яті ПК;
- методи зберігання інформації та різновиди магнітних носіїв;
- різновиди програмного забезпечення, обов'язкове ПЗ;
- спеціалізовані і малопоширені програми;
- методи інсталяції програм;
- призначення даних;
- принципи архівації, розархівації даних;
- здійснення сервісного обслуговування ПК і ПЗ;
- основні операції з файлами в редакторах;
- налаштування програм-браузерів Інтернету.

*Вихованці повинні вміти:*

- правильно вмикати, вимикати, перезавантажувати ПК, вимикати ПК в аварійному режимі;
- працювати в середовищі різних операційних систем, оболонок;
- здійснювати маніпуляції з різноманітними периферійними пристроями (миша, клавіатура, монітор, принтер, сканер, мережеве обладнання тощо);
- оволодіти принципами швидкісного набору тексту;
- вміти програмувати двома мовами (Basic, Pascal);
- грамотно працювати з текстами, електронними таблицями, презентаціями, базами даних;
- готувати і верстати видавничу продукцію різної складності;
- створювати графічні образи та редагувати текстові і графічні файли;
- вільно працювати в середовищі Інтернету;
- виконувати роботи з програмами-кодеками, 3D-моделювання, CAD-системами.

**Вимоги до кваліфікаційного рівня «Користувач персонального комп'ютера»**

1. Відвідування не менше 80% навчальних годин базового циклу.
2. Якісне оволодіння знаннями і навичками роботи за персональним комп'ютером з різноманітним програмним забезпеченням протягом двох років навчання.
3. Виконання всіх практичних та контрольних-залікових робіт.
4. Підготовка і написання дослідницької роботи за вибором.
5. Отримання позитивної оцінки під час кваліфікаційного екзамену.

**Вимоги до кваліфікаційного рівня «Оператор комп'ютерного набору»**

1. Відвідування не менше 80% навчальних годин обов'язкового та спеціального циклу.
2. Якісне оволодіння знаннями і навичками роботи за персональним комп'ютером з різноманітним програмним забезпеченням протягом базового дворічного навчання.
3. Завершення професійної підготовки протягом третього року навчання.
4. Виконання всіх практичних та контрольних-залікових робіт.

5. Написання реферативно-дослідницької роботи з вибраної професії.
6. Проходження виробничої практики.
7. Отримання позитивної оцінки під час кваліфікаційного екзамену.

#### **Вимоги до кваліфікаційного рівня «Оператор комп'ютерної верстки»**

1. Відвідування не менше 80% відсотків навчальних годин обов'язкового та спеціального циклу.
2. Якісне оволодіння знаннями і навичками роботи за персональним комп'ютером з різноманітним програмним забезпеченням протягом базового дворічного навчання.
3. Завершення професійної підготовки протягом третього року навчання.
4. Виконання всіх практичних та контрольно-залікових робіт.
5. Написання реферативно-дослідницької роботи з вибраної професії.
6. Проходження виробничої практики.
7. Отримання позитивної оцінки під час кваліфікаційного екзамену та отримання розряду (I–IV розряд робітничої професії).

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. *Фигурнов В.Е.* IBM PC для пользователя. – М.: Инфра, 1998.
2. *Коляда М.Г.* Окно в удивительный мир информатики. – Донецк: Сталкер, 1997.
3. *Морзе Н.В.* Операционная система MS-DOS. – К.: Рідна школа, 1994.
4. Информатика: підручник для 10-11 класів. – К.: Квazar-Мікро, 2000.
5. *Зарецкая И.Т. и др.* Информатика (уч. пособие для 10-11 кл.). – К.: Форум, 2001. – 496 с.
6. *Урнов В.А., Климов Д.Ю.* Преподавание информатики в компьютерном классе. – М.: Просвещение, 1990.
7. Программирование на языке Бейсик /под ред. проф. И.М. Виттенберга. – М.: Радио и связь, 1991.
8. *Довгаль С.И. и др.* Персональные ЭВМ: ТурбоПаскаль V 6.0. – К.: Информ-система сервис, 1993.
9. *Рихтер Дж.* Windows для профессионалов. 4-е изд. – СПб, 2000. – 765 с.
10. Практический курс Adobe PageMaker 6.5. – М.: КУБК-а, 1997. – 352 с.
11. *Маршал.* XML в действии. Практика прогр. – Триумф, 2002. – 365 с.
12. *Старков А.* Азбука персонального компьютера. Архитектура, устройство. – РиС, 2000. – 640 с.
13. *Домарев В.В.* Безопасность информационных технологий. – К., 2001. – 688 с.
14. *Городенко Л.* Системы верстки. – К.: Поливода, 2007. – 520 с.
15. Библия пользователя ПК/ под ред. Ю.С. Ковтанюк. – М.-Спб-К., 2007. – 1155 с.

#### **Примірний перелік питань для екзаменаційних білетів за програмою «Основи інформаційних технологій»**

##### ***I. Історія винайдення та принципи побудови комп'ютера***

1. Винайдення людством пристроїв обчислення – прототипів ПК.
2. Головні принципи побудови обчислювальних систем.
3. Розвиток комп'ютерної техніки та інформатики в ХХ столітті.
4. Сучасні ПК. Внесок вітчизняних вчених у побудову ЕОМ.

5. Принципи кодування інформації в ПК. Системи кодування.

### ***II. Апаратне забезпечення:***

1. Дати характеристику головним складовим ПК.
2. Периферійні пристрої. Призначення і особливості роботи.
3. Інформаційні технології, що застосовані в побудові ПК.
4. Оперативна пам'ять: особливості архітектури і призначення.
5. Особливості розміщення і збереження інформації в ПК.
6. Базова система введення/виведення. Структура і настройка.

### ***III. Програмне забезпечення:***

1. Загальна характеристика програмного забезпечення для ПК.
2. Дати характеристику системному програмному забезпеченню.
3. Дати характеристику прикладному програмному забезпеченню.
4. Дати характеристику інструментальному програмному забезпеченню.
5. Розкрити поняття файлової системи. Структура і особливості.
6. Дати визначення і характеристику файлу, каталогу.

#### ***III.1. Операційна система:***

1. Побудова, особливості і функції OS MS-DOS.
2. Характеристика внутрішніх вказівок (команд) OS MS-DOS.
3. Характеристика зовнішніх вказівок (команд) OS MS-DOS.
4. Принципи конфігурування системи, редагування файлів конфігурації.
5. Особливості графічних операційних систем. Переваги і недоліки.
6. Характеристика Головного меню OS Windows.
7. Особливості роботи зі стандартними вікнами OS Windows.
8. Принципи налаштування OS Windows. Діалогові вікна.
9. Контекстне МЕНЮ OS Windows. Створення об'єктів.
10. Копіювання і переміщення об'єктів в OS Windows. Програма Проводник.
11. Принципи налаштування мережевого з'єднання в OS Windows.
12. Принципи інсталяції програмного забезпечення.

#### ***III.2. Пакети програм:***

1. Дати характеристику програмам-драйверам. Навести приклади.
2. Програми-архіватори даних.
3. Антивірусні програми і їх значення.
4. Дати загальне поняття про програми-утиліти.
5. Поняття про програми-менеджери файлів (програми оболонки).
6. Особливості програми-оболонки Norton Commander.
7. Головне меню Norton Commander. Настройка програми.
8. Дати загальну характеристику операційним оболонкам.
9. Текстовий редактор Word для OS Windows. Загальні характеристики.
10. Робота з таблицями в текстовому редакторі Word для OS Windows (для професії «Оператор комп'ютерного набору» розробляються додаткові питання).
11. Табличний процесор Excel для OS Windows. Загальні характеристики.
12. Побудова діаграм в Excel для OS Windows.
13. Особливості застосування функцій в Excel для OS Windows.
14. Побудова презентацій у програмі PowerPoint для OS Windows.
15. Характеристика програми Outlook для OS Windows.
16. Характеристика програми СУБД Access для OS Windows.
17. Видавнича система PageMaker (для професії «Оператор комп'ютерної верстки» розробляються додаткові питання).

1. Видавнича система QuarkXPress (для професії «Оператор комп'ютерної верстки» розробляються додаткові питання).
2. Робота в редакторі CorelDraw. Редагування графічних об'єктів.
20. Робота з графічними зображеннями в редакторі Photoshop.
21. Програми-переглядачі текстових і графічних файлів.
22. Принципи роботи з програмами запису компакт-дисків.
23. Характеристика програм 3D-анімації.
24. Вузькоспеціалізовані програми. Приклади та особливості роботи з ними.
25. CAD-системи. Принципи роботи з MathCAD, AutoCAD, ArhiCAD.
26. Поняття про комунікації і мережі.
27. Принципи захисту інформації в комп'ютері.
28. Комп'ютерні мережі та інтерактивне середовище.
29. Принципи побудови ВЕБ-сайту. Мова HTML, XML.
30. Поняття про апаратне і програмне забезпечення мультимедіа.
31. Поняття про алгоритм, побудова алгоритмів.
32. Особливості алгоритмічної мови програмування. Алфавіт.
33. Мова програмування TurboBasic.
34. Особливості програмування в TurboPascal.

#### Додаткові запитання

1. Що таке біт?
2. Що таке байт?
3. Скільки біт в одному байті?
4. Головні характеристики центрального процесора.
5. Характеристика монітора.
6. Які пристрої входять до системного блока?
7. Які пристрої розміщені на материнській платі?
8. Для чого призначена системна шина?
9. Які ви знаєте периферійні пристрої, їхня характеристика?
10. Яке призначення оперативної пам'яті?
11. Скільки знаків можна закодувати в 1 байті?
12. Які різновиди програмного забезпечення вам відомі?
13. Які програми можна віднести до інструментального програмного забезпечення?
14. Для чого призначене системне програмне забезпечення?
15. З яких частин складається ім'я файлу?
16. Для чого використовуються шаблони (метасимволи – «?», «\*») в іменах файлів і каталогів?
17. Зі скількох знаків складається ім'я та розширення файлу?
18. Що таке атрибути файлів? Які з них застосовуються для каталогів?
19. Які основні модулі входять до складу OS MS-DOS?
20. Які функції виконує модуль BIOS?
21. Які функції виконує командний процесор COMMAND.COM?
22. Який вигляд має запрошення DOS?
23. Що таке кореневий каталог?
24. Який вміст має директорій (каталог)?
25. Що ви можете розповісти про «дерево» каталогів?
26. Які ви знаєте внутрішні сервісні команди DOS?

27. Які ви знаєте внутрішні команди DOS по роботі з файлами?
28. Які ви знаєте внутрішні команди DOS по роботі з каталогами?
29. Які ви знаєте пакетні файли (файли конфігурації)?
30. Які команди можуть включатися до файлу CONFIG.SYS? Наведіть приклади.
31. Які команди можуть включатися до файлу AUTOEXEC.BAT? Наведіть приклади.
32. Відформатувати запропоновану викладачем дискету як системну.
33. Які дії виконуються натисканням клавіш F1-F10 в Norton Commander?
34. Як скопіювати відібрані файли і каталоги з одного диска на інший?
35. Як віднайти окремих файл?
36. Виведіть на екран «дерево» каталогів для будь-якого диска.
37. Як знести в командну строку DOS відібраний файл?
38. Використовуючи які клавіші можна змінити диск на лівій панелі?
39. Яким чином можна створити файл у програмі-оболонці?
40. Які пункти МЕНЮ входять до ГОЛОВНОГО (верхнього) МЕНЮ програми?
41. Вивести на панель приховані файли.
42. Яким чином можна присвоїти файлам відповідні атрибути файлів?
43. Змініть параметри конфігурації програми-оболонки на екрані монітора.
44. Дати характеристику стандартному вікну OS Windows.
45. Дати характеристику діалоговому вікну OS Windows.
46. Створити ярлик конкретного файлу (папки).
47. Для яких операцій використовується команда PRINT?
48. Для яких операцій використовується команда INPUT?
49. Ключові операнди в алгоритмічних мовах програмування.
50. Що ви знаєте про Internet?
51. Що таке World Wide Web (WWW)?
52. Що таке електронна пошта (E-mail)?
53. Що треба знати про шкідливий вплив ПК на людину?
54. Техніка безпеки при роботі за відеодисплейними терміналами.
55. Двійкова, вісімкова та інші системи кодування даних у ПК.
56. Архітектура материнської плати.
57. Характеристика системної шини.
58. Показати навички роботи в редакторах PageMaker, QuarkXPress.
59. Показати навички роботи в редакторі CorelDraw.
60. Показати навички роботи в редакторі Photoshop.
61. Показати навички роботи з мультимедіа-програмами.
62. Показати навички роботи з програмами перегляду відеофайлів.
63. Показати навички роботи з програмою Internet Explorer.
65. Показати навички роботи з архіваторами ZIP, RAR тощо.
66. Показати навички роботи з антивірусним пакетом.
67. Показати навички роботи з програмами Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Access пакета MS OFFICE.
68. Продемонструвати уміння здійснити запис інформації на компакт-диск.
69. Показати уміння працювати з програмами 3D-графіки і анімації.
70. Здійснити конвертацію звукових файлів у MP3-формат.

## ЗМІСТ

Передмова ( <i>Вербицький В.В.</i> ).....	3
Навчальна програма «Юні рослиники» ( <i>Пінчук М.О., Тетюра В.Х., Іванова К.Б.</i> ) .....	4
Навчальна програма «Юні овочівники» ( <i>Тетюра В.Х., Пінчук М.О., Іванова К.Б.</i> ).....	16
Навчальна програма «Юні картоплярі» ( <i>Тетюра В.Х. Іванова К.Б.</i> ) .....	28
Навчальна програма «Лікарські рослини» ( <i>Козленко В.П.</i> ) .....	34
Навчальна програма «Юні квітникарі» ( <i>Матієнко Л.О., Штурмак Л.І.</i> ) ...	42
Навчальна програма «Флористика» ( <i>Штурмак Л.І.</i> ) .....	51
Навчальна програма «Юні лісівники» ( <i>Бойко Є.О.</i> ) .....	60
Навчальна програма «Юні садівники» ( <i>Трегубова Л.А.</i> ) .....	69
Навчальна програма «Юні виноградарі» ( <i>Мазур П.О.</i> ) .....	78
Навчальна програма «Основи агрохімії» ( <i>Пінчук М.О.</i> ).....	86
Навчальна програма «Юні генетики-селекціонери» ( <i>Пінчук М.О. Іванова К.Б.</i> ) .....	96
Навчальна програма «Юні бджоларі» ( <i>Пінчук М.О., Іванова К.Б.</i> ).....	105
Навчальна програма «Юні кінологи» ( <i>Пліскін В.Г.</i> ) .....	112
Навчальна програма «Птахівництво з основами ветеринарії та зоогієни» ( <i>Сидоренко І.В.</i> ) .....	122
Навчальна програма «Основи ветеринарної медицини» ( <i>Сидоренко І.В.</i> ) ...	138
Навчальна програма «Юні охоронці природи» ( <i>Радченко Т.Д.</i> ) .....	156
Навчальна програма «Юні екологи» ( <i>Радченко Т.Д.</i> ) .....	169
Навчальна програма «Основи гідробіології» ( <i>Леус Ю.В.</i> ) .....	181
Навчальна програма «Основи біоіндикації» ( <i>Карєва М.О.</i> ) .....	191
Навчальна програма «Екологічна біохімія» ( <i>Назаренко В.І.</i> ) .....	200
Навчальна програма «Юні ботаніки» ( <i>Морозюк С.С., Тараненко В.І.</i> ) .....	216
Навчальна програма «Основи фізіології рослин» ( <i>Драган О.А.</i> ) .....	232
Навчальна програма «Основи ентомології» ( <i>Котляревська В.А.</i> ) .....	242
Навчальна програма «Біологія людини» ( <i>Тукаленко Є.В.</i> ) .....	250
Навчальна програма «Основи цитології» ( <i>Пустовалов А.С.</i> ) .....	258
Навчальна програма «Основи біології» ( <i>Адріанов В.Л.</i> ).....	265
Навчальна програма «Основи експериментальної мікробіології» ( <i>Карєва М.О.</i> ) .....	276
Навчальна програма «Основи біохімії» ( <i>Дикий Є.О.</i> ) .....	290
Навчальна програма «Основи генетики» ( <i>Дикий Є.О.</i> ) .....	301
Навчальна програма «Основи інформаційних технологій» ( <i>Комендантов В.Ф.</i> ) .....	308

---

Підписано до друку 24.08.2013. Формат 60 × 84 1/16.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Умов.-друк. арк. 14,72.  
Наклад 150 прим. Зам. 13-181.

Підготовлено СМП «АВЕРС». 04214, Київ, просп. Оболонський, 36.  
Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої справи  
ДК № 586 від 05.09.2001 р.