

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ»

«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» (лист Міністерства освіти і науки України від 11.11.2015 №1/11-16376)

Авторський колектив НЕНЦ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність навчальної програми пов'язана з необхідністю формування майбутньої інтелектуальної еліти в галузях біології, медицини, екології, педагогіки, аграрних наук.

Навчальна програма реалізується в гуртках еколого-натуралістичного напрямку, а також у творчому учнівському об'єднанні вищого рівня - Природничій школі учнівської молоді. Програма розрахована на вихованців (учнів) віком 15-17 років.

Навчальна програма передбачає один рік навчання - вищий рівень - 6 годин на тиждень (216 годин на рік).

Головна мета програми — створення умов для творчої самореалізації обдарованих учнів засобами фундаментальної біологічної освіти. Виходячи з даної мети, програмою передбачено вирішення наступних завдань:

- забезпечення поглибленої біологічної освіти;
- підготовка до часті 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;
- вироблення свідомого 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.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, тестування, захист творчих робіт, участь в інтелектуальних учнівських конкурсах, підготовка портфоліо творчих досягнень.

Суттєвою частиною програми є заняття у дистанційному форматі. Програмою передбачено ознайомлення з презентаціями в форматі Power Point, розв'язування задач, виконання графічних завдань з моделювання життєвих циклів організмів, виконання інтерактивних тестів з тематики розділу, ознайомлення з базовими Інтернет-ресурсами з тематики розділів.

Вищий рівень, один рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Кількість годин			
		теоретичних	практичних	дистанційних	усього
1.	Основи біохімії	8	4	8	20
2.	Біологія клітини	18	10	20	48
3.	Біологія індивідуального розвитку	4	2	6	12
4.	Генетика	20	20	20	60
5.	Теорія еволюції	12	10	14	36
6.	Фундаментальна екологія	12	10	14	36
7.	Підсумок	4	—	—	4
Разом		78	56	82	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Основи біохімії (20 год.)

Теоретична частина. Вміст хімічних елементів у клітині. Роль води та мінеральних речовин у життєдіяльності організмів. Осмос, осмотичний тиск. Основні класи органічних сполук. Поняття про біополімери.

Білки. Амінокислоти, їх будова, властивості, класифікація. Пептидний зв'язок. Структури білка. Денатурація, ренатурація. Види білків за будовою, амінокислотним складом, формою молекули, хімічними властивостями. Функції білків.

Ферменти. Будова ферментів, поняття про кофактори. Види кофакторів: активатори, простетичні групи, коферменти. Інгібітори ферментів. Класи ферментів.

Ліпіди: будова, властивості, класифікація, функції. Вуглеводи: будова, властивості, класифікація, функції.

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).

Екскурсія до Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України.

Дистанційні заняття.

1. Робота з презентацією в форматі Power Point з теми: «Біохімічний склад клітини».

2. Розв'язування задач з біохімії.

3. Виконання графічних завдань з ферментативної кінетики.

4. Виконання тестів з теми.

5. Ознайомлення з Інтернет-ресурсами:

<http://www.xumuk.ru/encyklopedia/171.html>

http://www.ph4s.ru/book_him_bio.html

<http://biofile.ru/bio/10118.html>

http://enc-dic.com/enc_chemistry/Biohimija-4780.html

<http://www.o-med.ru/biochimija.php>

<http://molbiol.edu.ru/>

<http://biokhimija.ru/>

<http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim/>

<http://humbio.ru/humbio/molbio.htm>

<http://humbio.ru/humbio/biochem/000b6181.htm>

2 . Біологія клітини (48 год.)

Теоретична частина. Історія вивчення клітини. Клітинна теорія. Методи вивчення клітини.

Будова клітини. Поверхневий апарат клітини. Рідинно-мозаїчна модель будови клітинної мембрани. Трансмембранний транспорт. Ендоцитоз, екзоцитоз, транцитоз. Особливості будови клітинної стінки рослин, грибів, бактерій. Осмотичні явища в клітині. Плазмоліз, деплазмоліз. Тургор. Мембранні органели: ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, мітохондрії, пластиди.

Немембранні органели: рибосоми, центріолі, центр, війки та джгутики. Цитоскелет, його компоненти: мікротрубочки, мікрофіламенти, проміжні філаменти.

Ядро, його будова та функції. Структура хромосом. Хромосомні набори: гаплоїдний, диплоїдний, поліплоїдний. Каріотип, ідіограма. Міжклітинні контакти.

Ендосимбіотична теорія походження еукаріотичної клітини. Життєвий цикл клітини. Стадії мітотичного циклу: інтерфаза, мітоз, цитокінез.

Періоди інтерфази: пресинтетичний, синтетичний, постсинтетичний.

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.

Мейоз. Кон'югація хромосом. Кросинговер. Біологічне значення мейозу.

Практична частина. Вивчення будови живих клітин під мікроскопом. Вивчення готових мікропрепаратів клітин. Вивчення явищ плазмолізу та деплазмолізу.

Екскурсія до Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України.

Дистанційні заняття.

- 1 .Ознайомлення з презентацією в форматі Power Point з теми: «Загальний план будови клітини»
2. Розв'язування задач з цитології.
3. Виконання графічних завдань з життєвого циклу клітини.
4. Виконання тестів з теми.
5. Ознайомлення з Інтернет-ресурсами:

<http://tsitologiya.ru/>

http://studoprda.net/7_18492_obshchaya-tsitologiya/html

<http://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm>

<http://www.cellbio.ru/book/kletka>

<http://www.histol.chuvashia.com/atlas/cytol.htm>

<http://www.microhunter.ru/>

<http://www.udel.edu/biology/Wags/histopage/lsid/compressedpage.html>

<http://www.histol.chuvashia.com/tables/000-ru/htm>

<http://www.udel.edu/biology/Wags/histopage/colorpage/colorpage.htm>

<http://www.udel.edu/biology/Wags/histopage/modelspage/modelspage.htm>

http://www.morphology.dp.ua/_dict/

<http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb/>

<http://www.micro.magnet.fsu.edu/>

3. Біологія індивідуального розвитку (12 год.)

Теоретична частина. Форми розмноження організмів: статеве і нестатеве. Поняття про статевий процес.

Гаметогенез у тварин. Періоди спермато- і овогенезу. Особливості сперматозоїдів та яйцеклітин. Яйцеві оболонки. Запліднення.

Гаметогенез у рослин і грибів.

Апоміксис, партеногенез, апогамія.

Чергування поколінь у тварин і рослин.

Поняття про онтогенез. Ембріональний та постембріональний періоди онтогенезу тварин. Етапи ембріогенезу: дроблення, гастрюляція, органогенез. Зародкові оболонки. Повний і неповний метаморфоз у тварин.

Критичні періоди онтогенезу. Шкідливий вплив алкоголю, нікотину, наркотиків на розвиток організму людини.

Практична частина. Вивчення мікропрепаратів репродуктивних органів тварин і рослин. Вивчення мікропрепаратів статевих клітин тварин. Вивчення мікропрепаратів клітинного дроблення. Вивчення стадій онтогенезу тварин.

Дистанційні заняття.

- 1 .Ознайомлення з презентацією в форматі POWER POINT з теми: «Репродуктивна біологія»/

2. Розв'язування задач з ембріології.
3. Виконання графічних завдань з моделювання життєвих циклів організмів.
4. Виконання тестів з теми.
5. Ознайомлення з Інтернет-ресурсами:
<http://biofile.ru/bio/9991.html>
http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_biology
<http://meduniver.com/Nrdical/gistologia/33.html>

4. Генетика (60 год.)

Теоретична частина. 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, над домінування.

Досліди Г. Менделя. Принципи гібридологічного методу.

Моногібридне схрещування. Перший закон Менделя (закон одноманітності гібридів першого покоління). Другий закон Менделя (закон розщеплення ознак). Гомозигота та гетерозигота. Закон чистоти гамет.

Дигібридне схрещування. Третій закон Менделя (закон незалежного успадкування ознак). Статистичний характер закономірностей успадкування.

Зчеплене успадкування. Досліди Т. Моргана. Групи зчеплення. Генетичні карти.

Генетика статі. Механізми визначення статі. Успадкування, зчеплене зі статтю. Хромосомна теорія спадковості.

Типи взаємодії генів: комплементарність, епістаз, полімерія. Множинна дія генів (плейотропія). Популяційна генетика. Закон Харді-Вайнберга. Модифікаційна мінливість. Норма реакції. Статистичні закономірності модифікаційної мінливості. Варіаційний ряд і варіаційна крива. Мутаційна мінливість. Мутагенні фактори. Типи мутацій: точкові, хромосомні, геномні. Поняття про генокопії та фенокопії.

Дистанційні заняття.

1. Ознайомлення з презентаціями в форматі POWER POINT з тем: «Закономірності спадковості», «Закономірності мінливості».
2. Розв'язування задач з генетики з теми: «Моногібридне схрещування».
3. Розв'язування задач з генетики з теми: «Дигібридне схрещування».
4. Способи розв'язування задач з полігібридного схрещування.
5. Розв'язування задач з генетики з теми: «Зчеплене успадкування».
6. Розв'язування задач з генетики з теми: «Успадкування, зчеплене зі статтю».
7. Розв'язування задач з генетики з теми: «Взаємодія генів».
8. Розв'язування задач з генетики з теми: «Популяційна генетика».
9. Виконання графічних завдань зі статистичних закономірностей мінливості.
10. Виконання тестів з теми.

11 . Ознайомлення з Інтернет- ресурсами:

<http://humbio.ru/humbio/genetics.htm>

<http://ru.science.wikia.com/wiki/Генетика>

<https://ru.wikibooks.org/wiki/%C3%E1%ED%E1%F2%E8%EA%E0>

<http://mdcpedia.com/генетика>

<http://dommedika.com/1.html>

<http://www.genetics.org/>

[http:// learn.genetics.utah.edu/](http://learn.genetics.utah.edu/)

5. Теорія еволюції (36 год.)

Теоретична частина. Історія еволюційного вчення. Праці К. Ліннея, Ж.-Б. Ламарка, Ж. Кюв'є. Основні положення теорії Ч. Дарвіна. Синтетична теорія еволюції.

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.

Напрями еволюції: біологічний прогрес і біологічний регрес. Модуси (шляхи) біологічного прогресу: арогенез (ароморфози), алогенез (аломорфози, або ідіоадаптації), катагенез (катаморфози, або загальна дегенерація). Модуси (шляхи) біологічного регресу: телогенез (теломорфози), інадаптація.

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.

Геохронологічні ери. Розвиток органічного світу в архейську, протерозойську, палеозойську, мезозойську та кайнозойську ери. Еволюція людини (антропогенез). Альтернативні еволюційні концепції.

Практична частина. Вивчення адаптацій на прикладі рослин і тварин. Виявлення прикладів ароморфозів, ідіоадаптацій, загальної дегенерації.

Дистанційні заняття.

1. Ознайомлення з презентацією в форматі POWER Point з теми: «Синтетична теорія еволюції».

2. Комп'ютерне моделювання типів природного добору.

3. Виконання графічних завдань з побудови варіаційного ряду і варіаційної кривої.

4. Виконання тестів з тематики розділу.

5. Ознайомлення з Інтернет-ресурсами:

http://www.darwin.museum.ru/_exposition/?dir=main&more=f2_2

<http://www.ebio.ru/evo13.html>

<http://hi-bio.narod.ru/lit/grant/intro.html>

<http://hi-bio.narod.ru/lit/grant/g31.html>

<http://www.biologiya-uroki.ru/index.php/biologiya-kak-nauka/17-2010-02-28-09-13-40/> html

6. Фундаментальна екологія (36 год.)

Теоретична частина. Ексклогічні фактори: абіотичні, біотичні, антропічні. Основні закономірності факторіальної екології. Екологічні закони і правила.

Екологія популяцій. Класифікація біотичних взаємовідносин (конкуренція, хижацтво, симбіоз). Типи симбіозу: мутуалізм, коменсалізм, паразитизм. Екологічна ніша.

Екосистеми. Поняття «екосистема» і «біогеоценоз». Структура екосистеми: продуцента, консументи, редуценти. Ланцюги живлення. Трофічні рівні. Екологічні піраміди (чисельності, біомаси, енергії). Продукція екосистем (первинна, вторинна, валова, чиста). Поняття про сукцесію. Агроценози. Біосфера. Праці В. І. Вернадського. Структурно-функціональна організація біосфери. Кругообіг речовин і перетворення енергії в біосфері. Принципи охорони природи. Моніторинг стану довкілля. Наукові принципи раціонального природокористування. Созологія. Види заповідних територій. Червоні книги України та Міжнародного союзу охорони природи.

Дистанційні заняття.

1. Ознайомлення з презентацією в форматі POWER POINT з теми: «Екологічні фактори».

2. Розв'язування задач з факторіальної екології.

3. Виконання графічних завдань з моделювання екологічних процесів.

4. Виконання тестів з теми.

5. Ознайомлення з Інтернет ресурсами:

<http://www.ebio.ru/index-1.html>

<http://ecology-portal.ru/publ/4-1-0-220>

<http://ecology-portal.ru/>

<http://www.oeco.ru/t/22>

<http://batrachos.com/help-books-ecology-biosystem>

Вебінар з проблем охорони довкілля за участю вихованців і педагогів позашкільних закладів України.

Підсумок (4 год.)

Підведення підсумків навчального року. Виконання контрольних тестів.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці (учні) мають знати:

- загальні властивості живих систем;
- рівні організації живої природи;
- сучасну систематику живих організмів;
- основні таксономічні категорії;

- характеристику основних таксонів з бактерій, грибів, рослин і тварин;
- будову і функції біологічних молекул;
- основні положення сучасної клітинної теорії;
- основні процеси обміну речовин;
- форми розмноження організмів;
- механізми поділу клітини;
- особливості гаметогенезу;
- закономірності успадкування ознак, закони Менделя;
- положення хромосомної теорії спадковості;
- закон Харді-Вайнберга;
- особливості спадкової та неспадкової мінливості;
- методи і досягнення селекції рослин, тварин і мікроорганізмів;
- головні напрями біотехнології;
- основні біологічні закономірності;
- характеристику екологічних факторів;
- структуру екосистеми та принципи раціонального природокористування;
- основні положення теорії Ч. Дарвіна та синтетичної теорії еволюції;
- основні етапи розвитку органічного світу;
- закономірності антропогенезу.

Вихованці (учні) 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;
- розв'язувати задачі з молекулярної біології та генетики;
- користуватися правилами запису генетичних схрещувань;
- будувати варіаційний ряд і варіаційну криву;
- працювати з підручниками, науково-популярною літературою;
- готувати реферати, складати конспекти;
- застосовувати набуті знання для майбутньої професійної діяльності та метою збереження власного здоров'я.

Вихованці (учні) мають набути досвід

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

ЛІТЕРАТУРА

1. Албертс Б. Молекулярная биология клетки.— М., 1994.

2. Дондуа А. К. Биология развития. — М., 2001.
3. Генетика : підручник / А. В. Сиволоб, С. Р. Рушковський, С. С. Кир'яченко та ін. ; за ред. А. В. Сиволоба. - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. - 320 с.
4. Гістологічна термінологія. Міжнародні терміни з цитології та гістології людини : підручник / За ред.: Ю.Б. Чайковського, О.Д. Луцка — К. : Медицина, 2010. — 304 с.
5. Гістологія, цитологія та ембріологія . Кн.1 : Цитологія і загальна ембріологія / Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.Г. Ніколенко; за ред. Е.Ф. Барінова, Ю.Б. Чайковського. — 4-е вид., перероб та доп. — К. : ВСВ "Медицина", 2010. — 216 с.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология.— 3-є изд. - М., 2004.
7. Загальна цитологія і гістологія : підручник / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, Г. В. Островська та ін.; За ред. М. Е Держинського. — К. : ВПЦ "Київський університет", 2010.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия.— М., 1990.
9. Ленинджер А. Основы биохимии.— М., 1981.
10. Миллс С. Теория эволюции. — М., 2008.
11. Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб. К.: Видавничо-поліграфічний центр Київський університет, 2008. 384 с. 12.
12. Мушкваров Н. Н. Молекулярная биология. — М., 2003.
13. Одум Ю. Основы экологии. — М., 1971.
14. Російсько-український словник наукової термінології. Біологія, хімія, медицина.— Київ., 1992.