

СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ
УКРАЇНКИ

Медико-біологічний факультет

Кафедра ботаніки і методики викладання природничих наук

О.С .Фіщук, О.Я. Іванців

**«ОСНОВИ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»
ТА МЕТОДИКИ ЙОГО НАВЧАННЯ»**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
ДЛЯ МАГІСТРІВ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

Луцьк – 2020

УДК 502:37.091.31(072)
Ф 68

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (протокол № __ від _____ 2020 р.).

Фіщук О.С., Іванців О.Я. «Основи інтегрованого курсу «Природничі науки» та методики його навчання»: методичні рекомендації до практичних робіт для магістрів медико-біологічного факультету денної та заочної форми навчання / О.С. Фіщук, О.Я. Іванців – Луцьк : Друк ПП Іванюк В.П., 2020. – 28 с.

Рецензенти:

І.І. Кузьмішина – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Л.І. Коробчук – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету

Викладено рекомендації для засвоєння теоретичного програмного матеріалу з курсу «Основи інтегрованого курсу «Природничі науки» та методики його навчання» під час виконання практичних занять.

Для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів галузі знань 01«Освіта»/ Педагогіка, спеціальності 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», освітньо-професійної програми «Біологія, природознавство та здоров'я людини»

© Фіщук О.С., Іванців О.Я., 2020

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для студентів денної форми навчання галузі знань 01«Освіта»/ Педагогіка, спеціальності 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», освітньо - професійної програми «Біологія, природознавство та здоров'я людини»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	01 «Освіта» /Педагогіка 014 « Середня освіта. Біологія та здоров'я людини » «Біологія,природознавство , здоров'я людини » «Магістр»	Нормативна
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання 1-й
ІНДЗ: <u>немає</u>		Семестр 10 ий
		Лекції - 20 год.
		Практичні-16 год.
		Самостійна робота 76 год.
		Консультації 8 год.
	Форма контролю: іспит	

Для студентів заочної форми навчання галузі знань 01 «Освіта»/ Педагогіка, спеціальності 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», освітньо - професійної програми «Біологія, природознавство та здоров'я людини»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Заочна форма навчання	01 «Освіта» /Педагогіка 014 « Середня освіта. Біологія та здоров'я людини » «Біологія,природознавство , здоров'я людини » «Магістр»»	Нормативна
		Рік навчання 1-й
Кількість годин/кредитів 120/4		Семестр 12-ий
		Лекції – 14 год.
		Практичні - 6 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Самостійна робота 86 год.
		Консультації 14 год.
	Форма контролю: іспит	

1. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи інтегрованого курсу «Природничі науки» та методики його навчання» є оволодіння магістрантами методичною системою, методами, формами й засобами навчання та учіння й реалізації їх у навчально-виховному процесі, а також сформуванню в студентів професійні знання, вміння й навички застосування їх при викладанні інтегрованого курсу «Природничі науки».

Основними завданнями вивчення дисципліни є визначення значення й місця природничих наук як навчального предмета; формування у них цілісності знань про природу, природничо - наукової картини світу, образу природи, природничо - наукової компетентності, розробка й

застосовування теоретичних знань із метою професійного самоутвердження вчителя-біолога; оволодіння методами й прийомами навчання, використання наочних посібників при формуванні понять, законів, закономірностей природи; розвиток розумових здібностей та якостей особистості, прагнення до самоосвіти; формування емоційно-ціннісного ставлення до природи.

3. КОМПЕТЕННОСТІ

а) загальна компетентність:

- визначати мету й завдання природничої освіти відповідно до реформи загальноосвітньої школи й впровадження 12-річного навчання;
- брати на себе відповідальність, бути активним у прийнятті рішень, забезпечувати розвивальний характер навчання;
- вміти критично осмислювати і використовувати різноманітну інформацію;
- вміти навчатися як у професійному відношенні, так і в особистісному й суспільному житті;
- вміти складати план уроку та давати йому аналіз;
- вміти визначати мету й завдання дослідження;
- вміти в процесі створення моделі формулювати допоміжні гіпотези;
- володіти уявленнями про використання аналогій при моделюванні природних явищ і процесів за певних умов;
- вміти описувати результати досліджень.

б) компетентність, що відповідає предмету:

- визначати й характеризувати мету й завдання шкільного предмета "Природничі науки"; виховне значення курсу, основні види понять;
- вміти застосовувати отримані знання для пояснення навколишніх явищ; використання та критичної оцінки природничо-наукової інформації, що міститься в електронних та паперових медіа, усвідомленого визначення власної позиції щодо проблем науки.
- здатність магістрів критично оцінювати інформацію природничо-наукового змісту.
- аналізувати ефективність підбору інноваційних методів навчання відповідним типам уроків; форми пізнавальної діяльності учнів відповідно рівня знань й вмінь та вікових особливостей.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Структура навчальної дисципліни

Для студентів денної форми навчання галузі знань 01«Освіта»/ Педагогіка, спеціальності 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», освітньо - професійної програми «Біологія, природознавство та здоров'я людини»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Прак.	Конс.	Сам. роб.	ДС/ Бали
Змістовий модуль 1. Теоретико-методичні засади реалізації інтегрованого природознавчого курсу						
Тема 1. Аналіз проблеми вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах	13	2	2	1	10	5
Тема 2. Методичні основи формування інтегрованого курсу «Природничі науки»	13	2	2	1	8	5
Тема 3. Формування змісту природознавчих курсів. Структура навчальних програм	13	2	2	1	8	5
Тема 4. Роль навчального середовища в ефективності дидактичного процесу. Модель уроку в інтегрованому курсі.	13	2	2	1	8	5
Тема 5. Матеріальна база природо-відповідного освітнього середовища	13	2	2	1	8	5
Разом за змістовим модулем 1	65	10	10	5	42	25
Змістовий модуль 2. Методологічні та методичні основи модульно-залікової системи вивчення курсу «Природничі науки»						

Тема 6. Модульно-рейтингова технологія в загальноосвітній школі	12	2	2	-	10	5
Тема 7. Методичні проблеми формування природничо-наукової картини світу та організація роботи вчителів	13	2	2	1	8	5
Тема 8. Методичні основи вивчення біологічної компоненти цілісної природничо-наукової картини світу	15	4	2	1	8	5
Тема 9. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання.	13	2	-	1	8	-
Разом за змістовим модулем 2	53	10	6	3	34	15
Модульна контрольна робота						60
Усього годин	120	20	16	8	76	100

Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

Для студентів заочної форми навчання галузі знань 01«Освіта»/ Педагогіка, спеціальності 014 «Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)», освітньо - професійної програми«Біологія, природознавство та здоров’я людини»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Прак.	Конс.	Сам. роб.	ДС/ Бали
Змістовий модуль 1.						

Теоретико-методичні засади реалізації інтегрованого природознавчого курсу						
Тема 1. Аналіз проблеми вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах	14	2	-	2	10	-
Тема 2. Методичні основи формування інтегрованого курсу«Природничі науки»	12	2	-	2	8	-
Тема 3. Формування змісту природознавчих курсів. Структура навчальних програм	13	2	2	1	8	13
Тема 4. Роль навчального середовища в ефективності дидактичного процесу. Модель уроку в інтегрованому курсі.	13	2	-	1	10	-
Тема 5. Матеріальна база природо-відповідного освітнього середовища	13	-	2	1	10	13
Разом за змістовим модулем 1	65	8	4	7	46	26
Змістовий модуль 2. Методологічні та методичні основи модульно-залікової системи вивчення курсу «Природничі науки»						
Тема 6. Модульно-рейтингова технологія в загальноосвітній школі	14	2	-	2	10	-
Тема 7. Методичні проблеми формування природничо-наукової картини світу та організація роботи вчителів	13	0	2	1	10	14
Тема 8. Методичні основи вивчення біологічної компоненти цілісної природничо-наукової картини світу	14	2	-	2	10	-
Тема 9. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання.	14	2	-	2	10	-

Разом за змістовим модулем 2	53	6	2	7	40	14
Модульна контрольна робота						60
Усього годин	120	14	6	14	86	100

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

1. Теоретичний аналіз проблеми вивчення інтегрованого курсу
2. Цілісність знань про природу – основна якість природничо-наукової освіти учнів старшої школи
3. Зміст і структура інтегрованого курсу «Природознавство»
4. Образ світу як вихідний пункт і результат пізнавального процесу
5. Формування змісту природознавчих курсів у старшій школі
6. Узагальнені природничо-наукові ідеї як основа встановлення цілісності модулів інтегрованого курсу природознавства
7. Технічні засоби навчання в кабінеті природознавства
8. Створення інтегрального образу природи
9. Уроки із курсу «Природничі науки» за модульною технологією
10. Особливості створення та виконання екологічних проектів
11. Критерії оцінювання інтегрованого курсу
12. Комп'ютерні технології при викладанні курсу «Природничі науки»

Зміст

Тема 1. Аналіз проблеми вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах.....	11
Тема 2. Методичні основи формування інтегрованого курсу «Природничі науки».....	12
Тема 3. Формування змісту природознавчих курсів. Структура навчальних програм.....	13
Тема 4. Роль навчального середовища в ефективності дидактичного процесу. Модель уроку в інтегрованому курсі.....	32
Тема 5. Матеріальна база природо- відповідного освітнього середовища....	33
Тема 6. Модульно-рейтингова технологія в загальноосвітній школі.....	34
Тема 7. Методичні проблеми формування природничо-наукової картини світу та організація роботи вчителів.....	36
Тема 8. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання.....	37

Практична робота 1

Тема 1. Аналіз проблеми вивчення інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах

Мета: Проаналізувати позитивні та негативні аспекти у вивченні інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах

Інформаційний матеріал

Природничо-наукова освіта необхідність у часи сучасних наукових технологій. Учні обираючи у школі природничий профіль цілеспрямовано повинні засвоїти систему знань про навколишній світ та природу, об'єднану в природничо-науковому напрямку. Учні старших класів повинні усвідомлено ставитись до об'єданого образу природи та відповідно правильно поводитись у природному середовищі, вивчити основні ідеї та досягнення природознавства, що впливають на уявлення про природу.

Виховуючи у стінах школи учнів, а у майбутньому хороших спеціалістів у різних галузях, вчителі повинні пояснити учням необхідність бережного ставлення та любов до природи, вони повинні володіти певними навичками, зокрема вміти спостерігати за природними явищами, проводити наукові дослідження, знати закони фізики та біології.

Малоефективним є вивчення окремих предметів, якщо вони займають менше 3 годин на тиждень у календарному плануванні. Окремі природничі предмети лише фрагментарно заповнюють знаннями свідомість учнів, які не об'єднуються логічними зв'язками і неможливе формування природничо-наукової картини світу і цілісності образу природи. Фізика вивчається 2 год на тиждень, біологія 1,5 год, хімія 1 год, екологія 0,5 год, астрономія 0,5 год.

Тому вивчення природничих дисциплін у комплексі допоможе учням логічними зв'язками пов'язати фізичні, хімічні, біологічні закони, явища та функції у єдиний цілісний нерозривний образ природи і світу.

Завдання:

1. Поділити групу студентів на дві підгрупи. Кожна підгрупа на власному аркуші має написати позитивні та негативні аспекти вивчення у старшій школі інтегрованого курсу «Природничі науки».

2. Кожна з підгруп захищає власний проект рішення і задає питання команді супернику.

Практична робота 2

Тема 2. Методичні основи формування інтегрованого курсу «Природничі науки»

Мета: Проаналізувати основні методичні основи формування інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах

Інформаційний матеріал

Існують такі підходи до створення інтегрованого курсу «Природничі науки» в старшій школі за О.Ю. Пентіном:

1. Фундаментальний (або ієрархічний) підхід. Даний підхід характеризується наявністю логіки «рівнів організації природи», рух від простих об'єктів до складних, перехід від фундаментальних теорій і законів до часткових явищ та функцій. Включається традиційний матеріал курсів біології, хімії та фізики.

2. Методологічний підхід. Основою курсу є природничо науковий метод пізнання, який демонструє історію науки, він займає досить велику кількість часу.

3. Підхід на основі універсальних понять. Основою курсу є найважливіші поняття, які використовуються як основа для всіх природничих наук, наприклад, «функції», «елементи», «метали», «система», «еволюція», «зв'язок структури та функцій» і розглядаються як система координат із природними об'єктами, процесами та функціями.

4. Натурфілософський підхід. Основа підходу загальні закономірності природи.

5. Прагматичний підхід. Основа підходу «Природничі науки – для користувача». Навчання учнів забезпечує мінімальний кругозір природних явищ та цілісності світу. Учням надаються поверхневі знання, основа курсу природничих наук, необхідна для побутових потреб. Актуальністю розкривається зміст предмету, на уроці обговорюються питання екології, біотехнології, селекції, генетики, медицини.

Завдання:

1. Проаналізувати методичні підходи, виділити основні.
2. Обговорити досвід Європейських країн, щодо вибору правильного підходу у вивченні інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах. Кожен студент вибирає собі об'єкт дослідження і аналізує методичні підходи у певній країні.

Практична робота 3

Тема 3. Формування змісту природознавчих курсів. Структура навчальних програм

Мета: Проаналізувати структуру навчальних програм інтегрованого курсу «Природничі науки» у старших класах

Інформаційний матеріал

Цілісність природничо-наукової освітньої моделі «Природничі науки» та «Довкілля» дозволяє формулювати засади системи природничо-наукових курсів у школі:

- Безперервний розвиток природничо-наукової картини світу, узагальнення знань про природу навколо нас.
- Цілісний курс забезпечує взаємозв'язок знань про природу між початковою, основною і старшою школою.
- Інтеграція і фундаменталізація змісту знань про природу, гуманізація навчально-виховного процесу.
- Рівнева та профільна диференціація шляхом виділення обов'язкового для всіх профілів базового ядра природничо-наукових знань та варіативної оболонки, зміст якої визначає специфіку обраного профілю.
- Структурування інформації і моделювання цілісності знань на різних рівнях (з теми, розділу, курсу, системи природничих курсів, що вивчаються в даному класу). Проведення узагальнювальних уроків, інтегративних днів.
- Засвоєння учнями всіх профілів базових знань про природу, які слугують об'єктивною основою суб'єктивної системи знань про природу – образу природи.
- Профільний напрямок вивчення природничих наук у старшій школі повинен опиратися на знання з допрофільного навчання.

Програми природознавчих курсів складені згідно галузевого принципу, становлять систему програм до освітньої галузі, а не до окремого предмету. Програма передбачає виділення ядра природничо-наукових знань, яке є інваріантним для всіх програм та обов'язковим для засвоєння кожного з профілів та оболонки знань про природу, яка втілює специфіку певного профілю учнями.

Навчальна програма

для закладів загальної середньої освіти

Зміст навчального матеріалу й очікувані результати

280 годин (4 год на тиждень)

№ теми	К-ть годин	Очікувані результати навчальної діяльності	Зміст навчального матеріалу
Наука – ключ до майбутнього			
1	6	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p>знає та розуміє відмінності науки від псевдонауки, поняття авторське право та плагіат, значення використання істинних джерел інформації в українському та світовому науковому співтоваристві;</p> <p>визначає ознаки псевдонауки у прочитаному тексті, відео- чи інших матеріалах;</p> <p>пояснює за якими критеріями опрацьований матеріал належить або до наукового, або до псевдонаукового.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>пише есе на основі власних поглядів на питання псевдонауки;</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства;</p> <p>вміє знаходити необхідну інформацію у науковій літературі, користуватися науковими сервісами у мережі Інтернет.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p>висловлює судження про псевдонауку, плагіат в Україні та світі;</p> <p>робить висновки щодо перспектив розвитку науки в Україні та світі.</p>	<p>Науковий метод. Методи наукових досліджень. Мова науки. Сучасна наука. Поняття псевдонауки. Авторське право та плагіат. Академічна доброчесність (academic integrity). Істинні джерела інформації. Наукові видання світового рівня. Українські наукові та науково-популярні видання. Як оцінити достовірність інформації в мережі Інтернет. Ознаки та критерії псевдонауки.</p> <p>Наука та майбутнє.</p> <p>Види робіт:</p> <ol style="list-style-type: none"> Створення опорного конспекту «Методи наукових досліджень». Написання есе на вибір «Наука – ключ до майбутнього» або «Перспективи української науки» Практична робота «Порівняльна характеристика науки та псевдонауки». Груповий проект «Наукові видання світового рівня». Груповий проект «Українські наукові та науково-популярні видання» (Наприклад, журнал «Куншт», сайт Моя наука, канал на Youtube «Цікава наука»).

		<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність</p> <p>учні ознайомлюються з поняттями науки та псевдонауки, плагіату та авторського права, академічної доброчесності, оцінюють стан науки в Україні та світі, формуючи комплексний погляд впливу наукового життя на діяльність цілої країни. Навчаються працювати в команді, відповідально ставитись до завдань, визначених колективом, та ретельно виконувати свою частину роботи.</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність</p> <p>націлює учнів на мобілізацію знань, практичного досвіду і ціннісних установок у ситуаціях вибору і прийняття рішень під час планування самоосвітньої навчальної діяльності, групової навчальної діяльності, виконання навчальних проектів і презентування їх.</p>	
Частинки			
2	26	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p>називає 4 типи взаємодій у природі, прийнятих світовим науковим співтовариством, рівні організації живої природи;</p> <p>наводить приклади радіоактивних ізотопів, сучасних методів вивчення частинок;</p> <p>характеризує порядок розмірів різних об'єктів у Всесвіті, рівні організації живої та неживої природи;</p> <p>пояснює вплив фізичних мутагенів.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>описує взаємозв'язки у живій та неживій природі, принцип функціонування та значення для світової науки Великого адронного колайдера, принцип дії атомної бомби, явище “ядерної зими”;</p> <p>досліджує сучасні методи вивчення</p>	<p>Чотири типи взаємодій у природі. Стандартна модель. Розмір об'єктів у Всесвіті: від квантів до галактик. Теорія Великого вибуху.</p> <p>Рівні організації живої та неживої природи. Хімічні елементи як види атомів. Радіоактивні ізотопи. Звідки ми знаємо про частинки: сучасні методи вивчення частинок. Відкриття радіоактивних елементів, Уран, Радій, Актиній, Полоній. Використання Полонію як джерела теплової енергії для супутників та місяцеходів. C14 – радіовуглецеве датування археологічних, палеологічних та геологічних знахідок.</p> <p>Великий адронний колайдер(ВАК). Атомна бомба. “Ядерна зима”. Природна радіоактивність.</p> <p>Вплив радіоактивних ізотопів на живі організми.</p> <p>Радіаційний мутагенез. Наслідки впливу фізичних мутагенів.</p> <p>Внесок українських вчених у ядерну фізику та радіобіологію.</p>

	<p>частинок в Україні та світі, механізми та наслідки виникнення мутацій, спричинених радіацією; зміни екологічного стану України від Чорнобильської аварії до сьогоднішнього, зірки як фабрики елементів;</p> <p>аналізує та порівнює відсотковий вміст хімічних елементів у літосфері, гідросфері, атмосфері та гідросфері;</p> <p>застосовує набуті теоретичні знання про радіоактивність та вплив мутагенних факторів під час вирішення кейс-завдань (case-study) на прикладі Чорнобильської аварії, виконання індивідуальних та групових проектів;</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed, PubChem і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p>обгрунтовує значення дослідження частинок науковцями;</p> <p>оцінює масштаб екологічної катастрофи після аварії на ЧАЕС, наслідки впливу атомної бомби на основі прикладів її застосування в історії людства;</p> <p>робить висновки щодо перспектив покращення екологічної ситуації в Україні та розвитку технологій корекції змін у геномі.</p>	<p>Екологічні проблеми України та світу після Чорнобильської аварії. Аварія на Першій Фукусімській АЕС.</p> <p>Види робіт:</p> <p>1. Кейси (case-study): “Чорнобиль: науковий погляд”, “Новий саркофаг на ЧАЕС: передумови та переваги”, “Дослідження екологічного стану довкілля в Україні після Чорнобильської аварії”..</p> <p>2. Індивідуальні та групові навчальні проекти: “Зірки як фабрики елементів”, “Атомна бомба та термоядерний реактор”, “Ядерна зима”, “Українські вчені в авангарді науки: ядерна фізика та радіобіологія”.</p> <p><i>Навчальні проекти можуть включати різноманітні продукти:</i> електронні презентації, власноруч створені відео, постери, рецензії, написані науково-популярні статті та інше.</p>
	<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність, розуміння індивідуальної та колективної відповідальності при роботі з радіоактивними</p>	

		<p>матеріалами та обладнанням, що може привести до техногенного забруднення;</p> <p>Здоров'я і безпека,</p> <p>необхідність профілактичного обстеження щитоподібної залози та організму в цілому, використання дозиметрів для контролю потужності радіоактивного випромінювання у навколишньому середовищі, промислових виробів та продуктах харчування, профілактичні міри для зменшення впливу радіаційного забруднення на організм.</p> <p>Екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>Небезпека використання ядерної та термоядерної зброї у військових конфліктах, загроза “брудної” бомби для мегаполісів від терористичних угруповань; відношення до радіоактивного забруднення ґрунтів та водойм України.</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність</p> <p>розуміння технологічних розробок як побічного продукту наукових досліджень, держава як замовник наукових досліджень, передача комерційно спроможних результатів державних науково-дослідних центрів у подальшу розробку приватним компаніям.</p>
Хвилі		
3	30	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p>називає основні параметри хвилі: довжину, частоту, амплітуду та період; може визначити тип хвилі;</p> <p>наводить приклади явищ інтерференції, дифракції, поляризації; використання хвиль у повсякденному житті;</p> <p>характеризує енергію випромінювання залежно від його знаходження в спектрі електромагнітних хвиль;</p> <p>пояснює взаємозв'язок між частотою та довжиною хвилі.</p> <p>Діяльнісний компонент</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>описує явища світла, звуку та радіо, користуючись характеристиками хвиль;</p> <p>досліджує інтенсивність світлового потоку від поляризації, зв'язок між кольорами, що випромінюються та сприймаються оком;</p> <p>аналізує та порівнює різні технології</p>
		<p>Хвилі. Спектр електромагнітного випромінювання. Класифікація хвиль. Звук. Залежність швидкості звуку від середовища та від температури. Світло. Явища флуо- та фосфоресценції на прикладі біологічних об'єктів. Колір. Червоний стоп-сигнал. Світлофор. Ефект Доплера.</p> <p>Сенсорні системи у різних видів організмів. Дальтонізм.</p> <p>Ультразвуковий метод діагностики людського організму. Рентген. Мікрохвильова піч.</p> <p>Можливості сучасної світлової мікроскопії (мікроскопія окремих молекул) (Нобелівська премія 2014 р. – за відкриття нових методів флуоресцентної мікроскопії).</p> <p>Абсолютно чорне тіло, абсолютно біле тіло. Залежність процесу фотосинтезу у рослин від спектру світла.</p> <p>УФ-ліхтар та сонцезахисні окуляри. УФ-індукований мутагенез.</p> <p>Радіо. Wi-Fi, WiMax,</p>

	<p>виготовлення сонцезахисних окулярів, мобільний інтернет різних поколінь технологій;</p> <p>застосовує одержані знання при виборі побутових приладів та елементів одягу;</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p>обґрунтовує необхідність вільного доступу до інформації через мережу бездротового зв'язку;</p> <p>оцінює важливість високошвидкісного Інтернету для сталого розвитку та епохи Internet of things;</p> <p>робить висновки щодо впливу технологій зв'язку на норми суспільної поведінки.</p>	<p>3G,4G,5G -технології передачі даних, стільниковий та супутниковий зв'язок. Радіотелескоп.</p> <p>Гравітаційні хвилі.</p> <p>Внесок українських вчених.</p> <p>Ідея доступу до мережі Інтернет по всьому світу.</p> <p>Види робіт:</p> <p>1.Індивідуальні та групові навчальні проекти:</p> <p>“Чи побачить бджола (змія)...?”, “Чому стільниковий зв'язок називають “стільниковим?” “Що ми знаємо про безпілотник Aquila у важкодоступних місцях від Facebook”.</p> <p><i>Навчальні проекти можуть включати різноманітні продукти:</i> електронні презентації, власноруч створені відео, постери, рецензії, написані науково-популярні статті та інше.</p> <p>2. Практичні роботи: “Дослідження процесу фотосинтезу рослин за наявності різних світлових фільтрів”, “УФ-фільтри у сонцезахисних окулярах”,</p> <p>“Як працює Polaroid (поляризація світла)”, «Танцюючі зернятка або як побачити звук».</p>
	<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність</p> <p>не використання активних систем блокування радіосигналів у побуті.</p> <p>Здоров'я і безпека,</p> <p>розуміє важливість захисту шкіри та сітківки ока від ультрафіолетового випромінювання.</p> <p>Екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>вплив електромагнітного випромінювання на людину та оточуюче середовище; шумове, електромагнітне та теплове забруднення, парниковий ефект.</p>	

		Підприємливість і фінансова грамотність	
		порівняння використання GPS, радарів та лідарів для створення автопілотів.	
Речовини			
4	32	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p>називає основні фізичні та хімічні властивості речовин, методи дослідження речовин;</p> <p>наводить приклади природних, штучних та синтетичних речовин;</p> <p>характеризує природні та штучні фарби, хроматографічний метод дослідження речовин;</p> <p>пояснює принципи методів ЯМР, спектроскопії та інших.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>досліджує екологічні наслідки виробництва речовин в Україні та світі, мікробіологічний синтез в Україні, рівень розвитку фармакології в Україні та світі;</p> <p>аналізує та порівнює технології виробництва речовин на території України та у світі;</p> <p>застосовує теоретичні знання під час вирішення завдань у кейсах та проектних роботах, практичних та лабораторних роботах;</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p>	<p>Загальна характеристика речовин (природні, штучні, синтетичні). Фізичні та хімічні властивості речовин. Проблема пошуку нових конструкційних матеріалів. Аерогель, графен. 3D-принтери – «принцип нашарування проти принципу обробки»; полімерні, металічні, керамічні. Добування речовин з живої та неживої природи. Номенклатура IUPAC. Біореактор та мікробіологічний синтез.</p> <p>Фізичні методи дослідження речовин (ЯМР, ІЧ-, УФ-спектроскопія).</p> <p>Хроматографія як один із способів розділення сумішей речовин за різницею у їх фізичних властивостях. Природні фарби. Хімічний мутагенез.</p> <p>Магнітно-резонансна томографія (МРТ).</p> <p>Внесок українських вчених у розробку методів створення та дослідження речовин.</p> <p>Екологічні наслідки хімічного виробництва в Україні та світі.</p> <p>Методи переробки сміття. Сортуння сміття. Рівень забруднення сміттям території України.</p> <p>Види робіт:</p> <p>1. Кейси (case-study): “Алмаз, графіт, графен та нанотрубки”, “Магнітно-резонансна томографія”, «Куленепробивні матеріали».</p> <p>2. Індивідуальні та групові проекти: “Нейлон” (компанія DuPont), “Історія відкриття каучука”, “Історія відкриття гуми”,</p>

	<p>Ціннісний компонент:</p> <p>обґрунтовує доцільність виробництва штучних та синтетичних речовин, пошуку нових речовин та їх застосування у промисловості та повсякденному житті;</p> <p>оцінює значення застосування полімеразно-ланцюгової реакції та магнітно-резонансної томографії у діагностиці стану здоров'я людини;</p> <p>робить висновки про рівень розвитку хімічного виробництва на території України та його перспективи на майбутнє.</p>	<p>“Історія відкриття тефлону та кевлару”.</p> <p>“Українські вчені в авангарді науки: біохімія, органічна хімія”.</p> <p>3. Практичні роботи: “Порівняння властивостей природних та штучних тканин”, “Основні світові центри добування корисних копалин”,</p> <p>“Основні центри добування корисних копалин в Україні”,</p> <p>“Основні світові центри хімічного виробництва”, “Основні центри хімічного виробництва в Україні”, “Оцінка рівня забруднення сміттям території України”.</p> <p>4. Лабораторні роботи: “Хроматографія рослинних пігментів”,</p> <p>“Виділення ДНК з овочів та фруктів”, “Біуретова реакція”,</p> <p>“Якісні реакції на катіони та аніони”.</p>
	<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність та здоров'я і безпека</p> <p>Важливість використання речовин за їх функціональним призначенням, необхідності контролю стану здоров'я сучасними методами діагностики.</p> <p>Екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>Рациональне використання природних ресурсів та переробка штучних та синтетичних речовин та матеріалів.</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність</p> <p>Доцільність пошуку нових речовин для використання у побуті та на виробництві, врахування екологічної безпеки при розробці технологій одержання.</p>	
<p>Суміші та розчини</p>		

5	20	<p>Знаннєвий компонент</p> <p>називає фізичні та хімічні властивості сумішей та розчинів;</p> <p>наводить приклади сумішей та розчинів (природних, штучних, синтетичних);</p> <p>характеризує поняття рН, кров як розчин, гіпертонічний, гіпотонічний та ізотонічний розчини, твердість води;</p> <p>Діяльнісний компонент</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>описує біохімічний склад крові, формені елементи крові здорової людини, мед як природну суміш;</p> <p>досліджує фізико-хімічні властивості меду як природної суміші, твердість води;</p> <p>аналізує та порівнює аналіз крові здорової та хворої людини, екологічний стан водойм України, рівень забезпечення питною водою населення в Україні та світі;</p> <p>застосовує теоретичні знання під час вирішення завдань у кейсах та проектних роботах, практичних та лабораторних роботах.</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент</p> <p>обгрунтовує доцільність використання певних методів очищення води, миючих та косметичних засобів;</p> <p>оцінює рівень забезпечення питною водою населення України та світу;</p>	<p>Суміші та розчини (природні, штучні, синтетичні). Поняття рН.</p> <p>Склад крові. Аналіз крові. Гіпертонічний, гіпотонічний та ізотонічний розчини.</p> <p>Напої як розчини.</p> <p>Мед як природна суміш. Продукти бджільництва. Бджільництво в Україні.</p> <p>Твердість води. Методи очищення води: фізичні, хімічні, біологічні.</p> <p>Водні ресурси України.</p> <p>Екологічний стан водойм в Україні та світі.</p> <p>Види робіт:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кейси: “Залежність функціонального значення сумішей та розчинів від їх складу”. 2. Індивідуальні та групові навчальні проекти: “Сучасні методи очищення води”, “Продукти бджільництва”, “Біологічно активні речовини у складі косметичних та миючих засобів”, “Українські вчені в авангарді науки: неорганічна хімія”. 3. Практичні роботи: «Розшифрування аналізу крові», «Оцінка екологічного стану водойм України», «Порівняльна характеристика забезпечення питною водою населення в Україні та світі”. 4. Лабораторні роботи: “Дослідження властивостей молока”, “Твердість води”, “Мед - природна суміш”, “Дослідження рН найпоширеніших косметичних засобів та їх вплив на шкіру людини”.
---	----	---	---

		<i>робить висновки</i> про важливість використання у повсякденному житті екологічно безпечних розчинів та сумішей, збереження чистоти водних ресурсів України.	
		<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність, здоров'я і безпека, екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>Раціональне використання та збереження водних ресурсів, екологічно безпечних косметичних та миючих засобів, очищеної питної води.</p> <p>Профілактична діагностика стану здоров'я на основі аналізу крові.</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність</p> <p>Необхідність створення нових сучасних методів очищення води, розробка ефективних систем використання води, створення нових корисних та безпечних сумішей та розчинів.</p>	
Клітина			
6	26	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p>називає основні компоненти клітини та їх функції, фізико-хімічні процеси, що лежать в основі обміну речовин в живому організмі та транспорті речовин в клітини;</p> <p>наводить приклади біохімічних та біофізичних процесів, що відбуваються в живому організмі під час потрапляння ліків;</p> <p>характеризує клітину як фабрику, у якій існує чіткий функціональний розподіл, ферменти як каталізатори життєво важливих процесів;</p> <p>пояснює процеси старіння з точки зору сучасної науки.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p>	<p>Клітина – структурно -функціональна одиниця живого як унікальна фабрика.</p> <p>Фізико-хімічні основи обміну речовин в живому організмі та транспорту речовин в клітини. Ферменти.</p> <p>Доказова медицина, медичні препарати з доведеною ефективністю. Як працюють ліки. Основні центри виробництва ліків в Україні. Медичне використання ГМО (наприклад, інсулін). Перспективи фармакології в Україні.</p> <p>Міжнародні організації контролю якості ліків (FDA та інші).</p> <p>Вакцинація. Різновиди вакцин та сироваток. Колективний імунітет.</p> <p>Внесок українських вчених у розвиток вітчизняної та світової фармакології.</p> <p>Старіння. Стовбурові клітини. Клонування та генна інженерія. Біологічний мутагенез.</p>

	<p>описує основні центри виробництва ліків в Україні, перспективи вітчизняної фармакології, значення використання полімеразної ланцюгової реакції у медичній діагностиці, тестах на батьківство, криміналістиці, персоналізованій медицині та інших сферах життя людини;</p> <p>досліджує сутність та значення використання стовбурових клітин, клонування, генної інженерії та генної терапії.</p> <p>аналізує та порівнює внесок українських вчених у розвиток вітчизняної та світової фармакології;</p> <p>застосовує теоретичні знання для пояснення процесів і явищ під час виконання завдань із кейсів та індивідуальних/групових проектів;</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p>обґрунтовує комплексне застосування фізичних та хімічних методів у дослідженні клітин живих організмів;</p> <p>оцінює перспективи розвитку фармакології в Україні та світі, наслідки використання клонування та генної інженерії;</p> <p>робить висновки про зміну генів як можливість продовження життя.</p>	<p>Технології редагування генів (CRISPR та ін.). Проект “Геном людини”.</p> <p>Онкогенез та таргетна терапія онкогенних захворювань.</p> <p>Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) у медичній діагностиці, тестах на батьківство, криміналістиці, персоналізованій медицині та інших сферах життя людини.</p> <p>Види робіт:</p> <p>1. Кейси: “Транспорт речовин у клітину”, “Лікування генетичних хвороб за допомогою генної терапії”.</p> <p>2. Індивідуальні та групові проекти: «Теорії старіння», “Перспективи застосування стовбурових клітин у науці та медицині”, “Клонування”.</p> <p>3. Практичні роботи: “Схожості та відмінності: клітина та “Черкаський азот” (будь-який промисловий завод)”, “Противірусні та протимікробні препарати”, “Моделі “ключ-замок” та індукованої відповідності” .</p>
--	---	--

		<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність</p> <p>Дотримання правил техніки безпеки під час виробництва та використання ліків, етичне ставлення до тварин у наукових дослідженнях, значення клонування в лабораторіях та шкода від використання сучасних лабораторних методів не за призначенням.</p> <p>Здоров'я і безпека, екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>Використання ліків за призначенням і рекомендацією лікаря, роль міжнародної організації FDA (Food and Drug Administration) у регулюванні та нагляді за безпечністю харчових продуктів, біологічно активних добавок, ліків, вакцин, медичних приладів, ветеринарної продукції та косметики.</p> <p>Проблема утилізації використаних ліків.</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність</p> <p>Створення сучасних методів виробництва ліків. Перспективи розробки проектів, спрямованих на продовження життя людини.</p>	
Енергія та енергетика			
7	42	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p>називає величини, в яких вимірюється енергія та потужність, характеристики струму та електричного кола, джерела електричного струму, географічні чинники розміщення електростанцій.</p> <p>наводить приклади приладів, що працюють на змінному струмі, та приладів, яким потрібен тільки постійний струм;</p> <p>характеризує енергетичні потреби та характеристики струму, що використовує конкретний прилад;</p> <p>пояснює як працюють електростанції різного типу, хімічні джерела струму.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>описує сучасні альтернативні джерела</p>	<p>Електромагнітне поле. Змінний та постійний електричний струм. Електрогенератор та електродвигун. ГЕС, ТЕС, АЕС. Географічні Чинники розміщення електростанцій. Державне підприємство “Національна атомна енергогенеруюча компанія (НАЕК) „Енергоатом“ — оператор усіх діючих атомних електростанцій України. Альтернативні джерела енергії. Вітрогенератор, сонячні батареї та інші. Біопаливо. Хімічні джерела струму Пасивні будинки (0-енергії або + енергія), тепловий насос, фреони. Енергозбереження у побуті, , класи енергоефективності побутової техніки. Проблеми енергозбереження державного рівня.</p> <p>Досягнення українських вчених у галузі енергетики. Нурелoor - проект вакуумного потяга.</p>

	<p>енергії, види біотоплива;</p> <p>досліджує потужність гальванічних елементів різного типу, відмінності послідовного та паралельного з'єднання елементів електричного кола;</p> <p>аналізує та порівнює плюси та мінуси застосування змінного струму у нашій сучасній електромережі;</p> <p>застосовує одержані знання при виборі побутових приладів, гальванічних елементів (батареєнок) та акумуляторів;</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p>обґрунтовує важливість переходу до використання відновних джерел енергії;</p> <p>оцінює плюси і мінуси кожної з технологій виробництва енергії в контексті впливу на людину і оточуюче середовище;</p> <p>робить висновки про можливість переходу до планетарної цивілізації з точки зору енергетики.</p>	<p>Види робіт:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кейси: “Едісон vs. Тесла”, “Waterhouse vs. General Electric”, “Дамба Гувера”, “Рослинний акумулятор”(Проект Starry Sky від компанії Plant-e), “Фермент люцифераза (генна інженерія)”. 2. Індивідуальні та групові проекти: “Створення макету власного екобудинку”, “Як працюють сонячні батареї?” 3. Практичні роботи: “Екобудинки в різних країнах світу”.
	<p><i>Наскрізнi змістові лінії</i></p> <p><i>Громадянська відповідальність</i></p> <p>Розуміння важливості енергозбереження в контексті політики енергонезалежності України, визнання значення атомної енергетики для сьогодення та майбутнього України.</p>	

		<p>Здоров'я і безпека</p> <p>Вплив електричного струму на людину, використання автоматичного дефібрилятора - можливості та протипоказання.</p> <p>Екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>Розуміння відмінностей між відновлюваними та невідновлюваними джерелами енергії, перевага альтернативних джерел енергії над спалюванням вуглеводнів для забезпечення сталого розвитку.</p> <p>Підприємливість і фінансова грамотність</p> <p>Розглядання змін в підходах до освітлення осель на рубежі ХІХ-ХХ ст. як моделі мінливості ринку; розуміння конкурентності як двигуна бізнесу та технологій; моделювання трендів змін в найближче десятиліття в енергетичній сфері.</p>
Харчування.		
8	30	<p>Знансвий компонент</p> <p>називає основні принципи раціонального харчування, джерела енергії для організму людини;</p> <p>наводить приклади білків, ліпідів, вуглеводів та вітамінів, консервантів та емульгаторів;</p> <p>характеризує теплообмін та терморегуляцію з точки зору фізики та хімії на прикладі об'єктів неживої та живої природи;</p> <p>пояснює як утворюється та накопичується енергія АТФ, поняття кілоджоулі та калорії, як впливають підсилювачі смаку на хеморецептори.</p> <p>Діяльнісний компонент</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>власне меню за основними принципами раціонального харчування;</p>
		<p>Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ). Калорії та кілоджоулі. Енергетична функція білків, ліпідів, вуглеводів. Теплообмін та терморегуляція. Раціональне харчування. Шкода і користь дієт, голодування. Біологічно активні добавки (БАД). Хеморецептори та підсилювачі смаку. Консерванти. Емульгатори (Е-...).</p> <p>Правило Аллена та правило Бергмана.</p> <p>Генетично модифіковані організми (ГМО) і продукти харчування. Генетика харчування у персоналізованій медицині.</p> <p>Види робіт:</p> <p>1. Кейси: “Харчування різних народів світу”, “Емульгатори та консерванти”, “Біологічно активні добавки”.</p> <p>2. Індивідуальні та групові проекти: Дискусійний клуб “ГМО: користь чи</p>

	<p>описує біологічно активні добавки (БАД) та їх вплив на організм людини, емульгатори, консерванти</p> <p>досліджує генетику харчування у персоналізованій медицині, проблему ГМО, проблему голоду;</p> <p>аналізує та порівнює тваринний світ різних природних зон (правило Аллена, Бергмана та ін.), основні адаптивні механізми живих організмів до змін температури у навколишньому середовищі, харчування населення в залежності від кліматичних умов проживання, вміст емульгаторів та консервантів у різних харчових продуктах.</p> <p>застосовує теоретичні знання під час вирішення завдань у кейсах та проектних роботах, практичних та лабораторних роботах.</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент</p> <p>обґрунтовує застосування принципів раціонального харчування у щоденному житті;</p> <p>оцінює рівень забезпечення продуктами харчування населення України та світу;</p> <p>робить висновки про використання генетики харчування у персоналізованій медицині, плюси та мінуси генетично</p>	<p>шкода?”</p> <p>“Світова проблема голоду”, “Природо-ресурсний потенціал України для розвитку агросектору».</p> <p>3. Практичні роботи: “Складання власного “ідеального” меню”, “Аналіз продуктів харчування за етикетками”, “Залежність харчування населення від середовища існування”.</p> <p>“Як працюють екологічні закони у різних природних зонах?”</p>
--	---	--

		модифікованих організмів (ГМО).	
		<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність</p> <p>Поширення руху здорового способу життя, достовірної інформації про біологічно активні добавки.</p> <p>Здоров'я і безпека, екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>Важливість дотримання правил раціонального харчування, розуміння використання виробниками підсилювачів смаку, консервантів та емульгаторів, вплив деяких хімічних речовин у складі продуктів харчування на здоров'я людини,</p>	
Психофізіологічний розвиток людини			
9	32	<p>Знаннєвий компонент</p> <p>називає особливості будови нервових клітин, відділи мозку, зони кори великого мозку, центри мови;</p> <p>наводить приклади різних видів суглобів у людському організмі - різних типів важелів, факторів, що впливають на серцево-судинну та дихальну системи;</p> <p>характеризує загальний принцип функціонування дихальної та серцево-судинної систем, теорії утворення пам'яті</p> <p>пояснює біохімічну природу емоцій, як функціонують дзеркальні нейрони.</p> <p>Діяльнісний компонент</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>описує кардіограму, спірограму та енцефалограму, способи збільшення м'язової маси і наслідки для організму,</p>	<p>Нейрофізіологія (дзеркальні нейрони, центри мови, карта мозку, пам'ять, емоції та почуття). Механіка людського тіла. Розвиток м'язової тканини.</p> <p>Загальний принцип функціонування дихальної та серцево-судинної систем. Кардіограма. Спірограма. Енцефалограма.</p> <p>Спорт як невід'ємна складова здорового способу життя. Спортивна генетика.</p> <p>Біохімічна природа емоцій.</p> <p>Стрес: користь та шкода.</p> <p>Методи навчання (швидке читання, ейдетика та ін.).</p> <p>Види робіт:</p> <p>1. Кейси: "Стрес: користь чи шкода?", "Сучасні методи навчання", "Меню спортсмена".</p> <p>2. Індивідуальні та групові проекти:</p>

	<p>спорт як невід’ємну складову здорового способу життя.</p> <p>досліджує спортивну генетику, сучасні методи навчання, різні види стресу, біохімічне походження емоцій та почуттів.</p> <p>аналізує та порівнює серцево-судинну та дихальну системи тренованої та нетренованої людини,</p> <p>застосовує теоретичні знання під час вирішення завдань у кейсах та проектних роботах, практичних та лабораторних роботах.</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент</p> <p>обґрунтовує необхідність занять спортом, збалансування навантажень та відпочинку нервової системи;</p> <p>оцінює наслідки негативного стресу, відсутності активного відпочинку у житті людини</p> <p>робить висновки про основні шляхи фізичного, інтелектуального та морального розвитку людини.</p>	<p>“Спортивна генетика: спортсмени від народження?”,</p> <p>“Біохімія емоцій та почуттів”.</p> <p>3. Практичні роботи: «Аналіз кардіограми», «Аналіз енцефалограми», «Аналіз спірограми».</p>
	<p>Наскрізні змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність та здоров’я і безпека</p> <p>Інтелектуальний, фізичний та моральний розвиток - запорука успішної сучасної</p>	

		людини, справжнього громадянина своєї країни. Спорт - невід’ємна складова здорового способу життя. Підприємливість і фінансова грамотність Можливість використання даних спортивної генетики у персоналізованій медицині та інших напрямках.
Космос		
10	36	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p>називає швидкість світла та гравітаційну сталу, за що відповідають перша, друга та третя космічні швидкості;</p> <p>наводить приклади відстаней, що вимірюються в світових роках;</p> <p>характеризує зірку за її температурою, класом світності, кольором, яскравістю, масою та радіусом, спектром за H; планету за положенням відносно зірки, орбітою, періодом обертання, масою, поверхнею та атмосферою;</p> <p>пояснює вплив гравітації на розвиток людського тіла.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p>створює загальні опорні конспекти, рецензії на наукові відео;</p> <p>описує характеристики екзопланети, які свідчать про можливість існування життя подібного до земного;</p> <p>досліджує Землю за допомогою фотографій Міжнародної космічної станції NASA, Всесвіт - за допомогою фотографій телескопу Хаббл;</p> <p>аналізує та порівнює характеристики</p>
		<p>Небесна сфера. Зоряні карти. Закони Кеплера. Календарі. Сонячна система. Використання астрономії в повсякденному житті. “Життя на дні гравітаційного колодязя”. Вплив гравітації на живі організми. Умови виникнення життя. Світові роки. Зорі та їх класифікація. Наша Галактика. Фізичний вакуум. Кінечний-безкінечний Всесвіт. Екзопланети.</p> <p>Штучні супутники Землі. Гіроскоп та системи навігації.</p> <p>Міжпланетні подорожі. Чорні діри, «кратові нори». Горизонт подій. Міст Енштейна-Розена, ефект Хокинга. NASA.</p> <p>Voyager-1 та Voyager-2. Провідники, надпровідники.</p> <p>Їжа космонавтів.</p> <p>Можливість життя на Марсі та колонізація інших планет.</p> <p>Чинники, що заважають реалізації міжпланетних подорожей людиною.</p> <p>Falcon, Blue Origin, Virgin Galactic</p> <p>Екзопланети і можливість життя за межами Сонячної системи.</p>

	<p>різних зірок та планет;</p> <p>застосовує одержані астрономічні знання для орієнтації за сторонами світу та визначення приблизного часового проміжку;</p> <p>опрацьовує наукові публікації з українських та міжнародних наукових сайтів (Моя наука, PubMed і т.д.);</p> <p>створює власні статті на основі аналізу наукової інформації з наукових порталів українського та світового наукового співтовариства.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p>обґрунтовує важливість освоєння інших планет для виживання людства в цілому;</p> <p>оцінює ризики пов'язані з знаходженням за межами захисту магнітного поля Землі та її атмосфери;</p> <p>робить висновки про можливість існування позаземних форм життя і цивілізацій у Всесвіті, розуміє складність проблеми контакту.</p>	<p>Види робіт:</p> <p>1. Кейси: «Voyager-1 та Voyager-2», «Компанія SpaceX та апарат Falcon».</p> <p>2. Індивідуальні та групові проекти: «Їжа космонавтів», «Екзопланети і можливість життя за межами Сонячної системи», «Топ 100 фотографій Хаббла».</p> <p>3. Практична робота «Визначення сталої вільного падіння в навчальному класі».</p>
	<p>Наскрізнi змістові лінії</p> <p>Громадянська відповідальність</p> <p>розуміння важливості того, що Україна входить до клубу з 12 космічних держав світу; необхідність розвитку наукових досліджень та виробництва в цій сфері для майбутнього країни;</p> <p>Здоров'я і безпека</p> <p>описує вплив магнітної активності Сонця на самопочуття людини;</p> <p>Екологічна безпека і сталий розвиток</p> <p>проблема “космічного сміття” навколоземних орбітах та шляхи її вирішення;</p>	

		<p>Підприємливість і фінансова грамотність</p> <p>розуміння створення нових ринків, пов'язаних з космічним туризмом та розвитком приватних космічних компаній.</p>
--	--	---

Завдання:

1. Чим визначаються загальні цілі, завдання, зміст і методичні основи природознавчих курсів української школи?
2. Створити презентацію на власно обрану тему з навчальної програми Інтегрований курс «Природничі науки»

Практична робота 4

Тема 4. Роль навчального середовища в ефективності дидактичного процесу. Модель уроку в інтегрованому курсі.

Мета: Ознайомитись із роллю навчального середовища в ефективності засвоєння нового матеріалу.

Інформаційний матеріал

Структура навчального середовища визначається сукупністю матеріального та інформаційного чинників, які зв'язані між собою. Відповідно чинниками структури навчального середовища в умовах класно-урочної системи є предметна орієнтованість та система педагогічних цілей. Навчальне середовище характеризується наявністю внутрішніх та зовнішніх зав'язків, таможливість переходу від одного стану до іншого. Необхідна певна стабільність атрибутів середовища, оскільки навчальному середовищу характерна рухомість структури, яка визначається рівнем знань, вмінь та навичок, які мають властивість змінюються в процесі навчання. Позитивні зміни у навчанні учнів є основною метою утворення навчального середовища.

Система освіти постійно зазнає змін, розвивається та змінюється формат навчального середовища, але середовище повинно включати в себе психолого-педагогічні, методичні та науково-технічні досягнення та можливості розвитку. Навчальне середовище характеризується необхідністю великої кількості практичної роботи для розвитку здібностей, навичок та потреб. Освіта значною мірою впливає на подальший розвиток учнів та суспільства в цілому. Продуктивне та логічне мислення забезпечує стабільний розвиток людства, адаптацію до наукових та технологічних відкриттів, до природних змін та загальносуспільних. Технологічне та

інформаційне середовище впливає на формування взаємовідносин між людиною та природою, та показує високий рівень людського інтелекту та науково-технічного розвитку. За допомогою засобів навчання, здійснюється суттєвий вплив на забезпечення продуктивної діяльності учнів.

Завдання:

1. Описати роль навчального середовища в ефективності засвоєння нового матеріалу.
2. Створити модель уроку на тему: «Що вивчає курс «Природничі науки». Значення природничих наук в сучасному світі та їх зв'язок з іншими науками».

Практична робота 5

Тема 5. Матеріальна база природо- відповідного освітнього середовища.

Мета: Проаналізувати важливість наявності відповідної матеріальної бази для вивчення курсу «Природничі науки».

Інформаційний матеріал

Кабінет - це навчальне приміщення середнього загальноосвітнього навчального закладу, обладнане навчальним обладнанням та технічними засобами, наочними посібниками, які потрібні для певного навчального предмета. Тут проводять уроки, гуртки, займаються позакласною та факультативною діяльністю, здійснюють виховну роботу та підвищують педагогічну, психологічну, методичну і наукову кваліфікацію вчителів. Кабінет повинен бути світлим, великим та комфортним для учня і вчителя.

Використання технічних засобів для навчання забезпечує кращу пізнавальну активність учнів, а за допомогою комплексу роботи з підручниками, довідниками та дидактичним матеріалом учні засвоюють ще і практичні навички певного виду діяльності. Науково-методична робота навчального закладу забезпечується взаємозв'язком діяльності різних навчальних кабінетів. План роботи кожного кабінету організовується навчальними програмами та відповідними підручниками, програмами факультативів та позакласних занять.

Кабінет природознавства необхідний у сучасній українській загальноосвітній школі.

Перед проектуванням кабінету природознавства, вчитель повинен проаналізувати основні вимоги до устаткування та обладнання. Для

створення кабінету природознавства потрібно: розділити площу приміщення на кабінет і лаборантське приміщення; написати перелік спільного призначення, для вивчення біологічної, географічної, хімічної, фізичної, астрономічної та екологічної частин курсу природознавства; написати список обладнання необхідних натуральних об'єктів, спільних для вивчення всіх складових курсу природознавство; список колекцій, основних для вивчення всіх складових курсу природознавства; технічні засоби навчання, каталог об'єктів дослідження, спільних у навколишньому середовищі, каталог таблиць міжпредметного змісту, каталог екранно-звукових засобів навчання, каталог інструментів і приладів для виконання проєктів, каталог демонстраційних приладів, приладів для лабораторних робіт, лабораторних практикумів, матеріалів, необхідних для їх виконання. Технічні засоби навчання в кабінеті природознавства поділяються на спеціальні навчальні посібники та апаратура за допомогою якої подається інформація.

Завдання:

1. Описати роль наявності відповідних матеріальних і технічних засобів навчання при викладанні курсу «Природничі науки» для ефективності засвоєння нового матеріалу.
2. Намалювати схему кабінету «Природничі науки».

Практична робота 6

Тема 6. Модульно-рейтингова технологія в загальноосвітній школі

Мета: Проаналізувати позитивні та негативні аспекти модульно-рейтингової технології у загальноосвітній школі.

Інформаційний матеріал

Метою рейтингової системи оцінювання є:

1. інтенсифікація навчального процесу та підвищення якості підготовки фахівців;
2. підвищення мотивації студентів до активного, свідомого навчання, систематичної самостійної роботи протягом семестру та відповідальності за результати навчальної діяльності;
3. встановлення постійного зворотного зв'язку з кожним студентом та своєчасне коригування його навчальної діяльності;
4. забезпечення змагальності та здорової конкуренції в навчанні
5. підвищення об'єктивності оцінювання рівня підготовки студентів

6. зменшення психологічних, емоційних і фізичних перевантажень у період екзаменаційних сесій.

Зміст модульно-розвиваючого навчання фіксується у модульній програмі певного навчального курсу та пов'язаний системою змістових модулів. Принципи формування модульних програм:

1. Цільове призначення інформаційного матеріалу.
2. Поєднання комплексних інтегруючих і окремих дидактичних цілей.
3. Повнота навчального матеріалу в модулі.
4. Відносна самостійність елементів модуля.
5. Реалізація зворотного зв'язку.
6. Оптимальна передача інформаційного і методичного матеріалу.

Умови модульно-розвиваючого навчання:

1. Зменшити щоденного навчальне навантаження (5-7 предметів замінюють вивченням 2-3, максимум 4).
2. Як необхідність, гнучкий розклад та скорочені заняття до 30 хв., що охоплюють три міні-модулі (по 30 хв.).

Модульно-рейтингова система є навчальною технологією, адаптованою до поставлених завдань старшої школи і психолого-фізіологічних особливостей школярів.

Існують правила при використанні модульно-рейтингової системи (МРС):

1. Можливість та бажання викладачів та студентів працювати разом за модульно-рейтинговою системою.
2. Висока методична підготовка викладачів до запровадження МРС.
3. Забезпечення можливістю самостійної навчальної роботи студентів, тобто відповідна матеріальна база.
4. Модульне навчання та чітко обґрунтовані навчальні модулі та оцінювання в залікових одиницях.
5. За результатами написаних модулів, здійснити системний аналіз знань, умінь, та навичок (ЗУН).
6. Доступність до отриманих балів навчальної діяльності студентів.
7. Обґрунтувати складені завдання для самостійної підготовки студентів із врахуванням отриманого у навантаженні часу на даний предмет.

Наявний алгоритм розробки модульної програми: визначити тип, комплексну дидактичну мету модульної програми; сформулювати певні цілі, зміст та назву необхідних модулів; побудувати структуру модульної програми; визначити у кожній наявній інтегруючій дидактичній меті структуру конкретної цілі; побудувати цілісну структуру модулів на базі структури певних цілей.

Завдання:

1. Поділити групу студентів на дві підгрупи. Кожна підгрупа на власному аркуші має написати позитивні та негативні аспекти модульно-навчальної технології у загальноосвітній школі.
2. Кожна з підгруп захищає власну думку, представник кожної підгрупи виступає із промовою.

Практична робота 7**Тема 7. Методичні проблеми формування природничо-наукової картини світу та організація роботи вчителів**

Мета: Ознайомитись із методичними проблемами формування природничо-наукової картини світу в учнів старшої школи.

Інформаційний матеріал

Методичні проблеми формування природничо-наукової картини світу (ПНКС) розглядають у двох напрямках: нові методи діяльності вчителя та учнів, які цілеспрямовані на досягнення об'єднаного природничо-наукового світорозуміння учнів і створення необхідного та досить важливого для навчання матеріально-методичного забезпечення формування ПНКС. Ці два напрями пов'язані із наступними завданнями:

1. Необхідна структуризація знань, логічна та систематична структура частин навчального матеріалу модулів природознавчого курсу (природничо-наукових предметів) на базі загальних та специфічних закономірностей, характерних для кожного предмету окремо.

2. Дедуктивна побудова наукових теорій природничо-наукового знання за допомогою закономірностей природи, загальнодоступних природничих ідей, утворення ядра природних знань як базу образу природи учнів на всіх етапах їхнього навчання у школі.

3. Сучасні методи навчання, які допомагають здійсненню поставлених завдань.

4. Нові форми організації уроків, пристосування засобів навчання, написання методичних посібників для учнів і вчителів, які допомагають у формуванні ПНКС як загального для всіх природничо-наукових предметів результат.

5. Розробка критеріїв уроку для формування образу природи в уяві та розумінні учнів.

Завдання:

1. Описати організацію роботи вчителя інтегрованого курсу «природничі науки».
2. Написати твір ессе на тему: «Методичні проблемами формування природничо-наукової картини світу в учнів старшої школи».

Практична робота 8**Тема 8. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання.**

Мета: Ознайомитись із важливістю використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання інтегрованого курсу «Природничі науки».

Інформаційний матеріал

Наявність новітніх інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) дозволяють учням мати доступ до різноманітних джерел інформації, зокрема, онлайн підручників, навчальних Web-сайтів, різноманітних платформ дистанційного навчання. Завдяки цьому значно підвищується ефективність самостійної діяльності школярів та дає нові можливості для розвитку логічного та креативного мислення учнів.

При вивченні природничих наук найдоцільнішим є використання комп'ютерів чи ноутбуків з доступом до інтернету. ІКТ застосовують для моделювання біологічних, фізичних та хімічних процесів і явищ експериментів, які неможливо відтворити у шкільній науковій лабораторії, але можна побачити віртуально за допомогою комп'ютерної техніки. Вчитель створює презентації, або дає завдання створити презентації до певної теми учням на уроці чи знайти актуальне на дану тему відео в інтернеті, це дуже важливо для зацікавлення учня до нових знань та стимулювання роботи логічного мислення.

Вивчення природознавства, стає більш доступним та стимулює учнів до креативного мислення та узагальнення картини світу в цілому на основі природніх явищ та взаємодії усіх природничих функцій і процесів. Підвищення мотивації школярів та індивідуальний підхід до кожного з учнів, дозволяє встановити ефективний контроль за засвоєнням знань та оцінювання кожного. ІКТ використовуються для формування основних понять та термінів, потрібних усвідомлення наявності макро- і мікросвіту

таких найважливіших біологічних понять, як розмноження, подвійне запліднення, при вивченні низькотемпературних процесів, процесів пов'язаних із стимуляторами росту рослин, довготривалих біологічних дослідів.

Цікавий і захоплюючий урок повинен включати інформаційно-комунікаційні технології, тому що формування цілісної картини світу в уяві учнів забезпечує саме зацікавленість та старанність учнів.

Метою застосування ІКТ є:

1. Самостійна діяльність школярів в умовах новітнього інформаційного середовища.
2. Соціалізація школярів на основі вивченого і засвоєного нового матеріалу з природничих наук, як результат можливість самостійно приймати рішення.
3. Мотивація учнів до роботи за комп'ютерами, як результат підвищення рівня освіченості та підвищення рівня результативності навчально-виховного процесу.

Завдання:

1. Створити науковий проект на одну з тем уроку календарного планування курсу «Природничі науки» у старшій школі використовуючи сучасні технології навчання (ІКТ).
2. Захистити власний проект.

Використана література:

1. Гільберг Т.Г. Природничі науки: навчально-методичний посібник для 10 класу (експериментальний). Частина 1/ Т.Г. Гільберг, Т.М. Засєкіна, Г.О. Качко, Г.А. Латишевська. – К.: Оріон, 2018. – 233 с. http://www.orioncentr.com.ua/wpcontent/uploads/2018/12/Pryrodnychi_nauky_10_kl_BLOK_%D0%90-%D0%9111.pdf
2. Гільберг Т.Г. Природничі науки: навчально-методичний посібник для 10 класу (експериментальний). Частина 2/ Т.Г. Гільберг, Т.М. Засєкіна, Г.О. Качко, Г.А. Латишевська. – К.: Оріон, 2019. – 361 с. http://www.orioncentr.com.ua/wpcontent/uploads/2019/04/Pryrodnychi_nauky_10_kl_part_2.pdf
3. Гільберг Т.Г. Природничі науки: навчально-методичний посібник для 11 класу (експериментальний). Частина 1/ Т.Г. Гільберг, Т.М. Засєкіна, С.М. Стадніченко, Г.А. Латишевська. – К.: Оріон, 2019. – 326 с. http://www.orioncentr.com.ua/wpcontent/uploads/2019/11/Pryrodnychi_nauky_11_kl_BLOK_%D0%941-13.pdf
4. Гільберг Т.Г. Природничі науки: навчально-методичний посібник для 11 класу (експериментальний). Частина 2/ Т.Г. Гільберг, Т.М. Засєкіна, С.М. Стадніченко, Г.А. Латишевська. – К.: Оріон, 2020. – 310 ст. http://www.orioncentr.com.ua/wpcontent/uploads/2020/03/11_kl_Pryrodnychi_nauky_part_2_%D0%91%D0%9B%D0%9E%D0%9A-1.pdf
5. Гуз К.Ж. Методика навчання природознавства в старшій школі: методичний посібник/ К. Ж. Гуз, О. С. Гринюк, В. Р. Ільченко, О. Г. Ільченко, А. Х. Ляшенко, М. А. Антонюк. –К.: «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 192 с. http://lib.iitta.gov.ua/712646/1/18_12_Nature_High_School_70x100_1-16_192.pdf
6. Дьоміна І. О. Програма інтегрованого курсу «Природничі науки» для гуманітарного профілю загальноосвітніх навчальних закладів/ І.О. Дьоміна, В.А. Задоянний С.І. Костик. К., 2017. – 26 с. <https://www.kristti.com.ua/wp-content/uploads/2019/08/Programa-za-red.-Domyoi-I.O..pdf>
7. Дьоміна І., Задоянний В., Костик С. Природничі науки. Інтегрований курс, 10-11 клас. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти Затверджено Міністерством освіти і науки України, (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)
8. Жук Ю.О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища / Зб. наук. пр. Нові технології навчання, N 22, 1998.- С. 106-112.

9. Жук Ю.О. Системні особливості освітнього середовища як об'єкту інформатизації / Післядипломна освіта в Україні. - №2, 2002. - С. 35-37

10. Засєкіна Т. М. Природничі науки. Інтегрований курс. 10-11 клас; навчальна програма для закладів загальної середньої освіти/ Т.М. Засєкіна, М.М. Буняк, В.К. Бухтіяров, О.В. Григорович, С.Л. Капіруліна, О.Г. Козленко, Т.Г. Ньюкало, І.Б. Семененко, Т.К. Сокол, Д.А. Шабанов, Р.Р. Шагїєва. - Природничі науки. 10-11 клас: навч. програма для загальноосвітніх навчальних закладів. К., 2017. – 26с.
https://drive.google.com/file/d/1_j1iIjD7F4aHglMUm5jGdsGIUqIv3R8q/view.

11. Ільченко В. Р. Природничі науки. 10-11 клас. Інтегрований курс; навчальна програма для закладів загальної середньої освіти/ В.Р. Ільченко, Л.М. Булава, О.С. Гринюк, К. Ж. Гуз, О. Г. Ільченко, В.С. Коваленко, А.Х. Ляшенко. - К., 2017. – 45 с.
<https://drive.google.com/file/d/1NIuptT8ozdX8L0yAiALqiHp23Gu2vOcz/view>.

12. Ільченко В.Р. Теоретичні та методичні засади інтеграції природничо-наукової освіти основної школи/В.Р. Ільченко, К.Ж. Гуз, О.Г. Ільченко, В.С. Коваленко, Л.М. Рибалко, О.С. Гринюк, А.Х. Ляшенко, О.В. Голота, О.М. Мащенко, Д.Ю. Малюков, Т.В. Сїгіда. - К.: Видавничий дїм «Сам», 2017. – 320 с.
<http://lib.iitta.gov.ua/713050/3/Teoretychni%20ta%20metodychni%20osnovy%20integraciji.pdf>

13. Шабанов Д. А. Природничі науки. Минуле, сучасне та можливе майбутнє людства та біосфери: навч. програма для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів/ Д.А. Шабанов, О.Г. Козленко. – К., 2017. – 15с.
<https://drive.google.com/file/d/1WZJkJDEe7Uh7sI9Tea3YnX0sUcgDy9Yu/view>.

14. Ягупов В. Педагогіка: Навчальний посїбник / Ред. С.В. Головка, Т.В. Ян-голь. – К.: Либїдь, 2002. –559 с.

15. <https://drive.google.com/file/d/1yzdh4ka8ORbRn2dsgdu9L5yxXdXYSPih/view>