

Затверджено Міністерством освіти і науки України

(наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)

БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ **10-11 класи** **Профільний рівень**

Навчальна програма
для закладів загальної середньої освіти

Пояснювальна записка

Загальна характеристика навчального предмета

Програма навчального предмета „Біологія і екологія” розроблена на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23. 11. 2011 р. № 1392) з урахуванням змісту кваліфікаційних рівнів згідно Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 23. 11. 2011 р., № 1341), Концепції екологічної освіти України (Затверджено Рішенням Колегії МОН України від 20.12.01 р., № 13/6-19) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р., №988). Навчальний предмет „Біологія і екологія” завершує природознавчий цикл загальної середньої освіти і покликаний сформувати у випускників ключові компетентності, які забезпечують концептуальні знання, осмислені уміння, сформовані навички, усвідомлені ставлення, які вони будуть реалізовувати у своїй майбутній діяльності. Базовим поняттям предмету є неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям. Реалізація представленої програми передбачається у профільних навчальних закладах (профільних класах) з метою підготовки випускників, які у подальшому планують продовжити навчання у спеціалізованих навчальних закладах біологічного, медичного або екологічного профілю.

Профільне навчання спрямоване на забезпечення умов для якісної освіти старшокласників у відповідності з їхніми індивідуальними нахилами, можливостями, здібностями і потребами, забезпечення професійної орієнтації учнів на майбутню діяльність, яка користується попитом на ринку праці, встановлення наступності між загальною середньою і професійною освітою, забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості, формування інтелектуального та культурного потенціалу як найвищої цінності нації. Профільні предмети вивчаються поглиблено і передбачають більш повне опанування понять, законів, теорій; використання інноваційних технологій навчання; організації дослідницької, проектної та практичної діяльності учнів. Профільні предмети забезпечують також прикладне спрямування

навчання за рахунок інтеграції знань і методів пізнання та застосування їх у різних сферах діяльності, у т.ч. і професійній, яка визначається специфікою профілю навчання.

Основна мета профільного навчального предмета „Біологія і екологія” – формування базової природничо-наукової компетентності випускників шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; оволодіння методологією пізнання живої природи; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як знання, життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, оцінювання їх ролі для збалансованого розвитку людства, науки та технологій.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких **завдань**:

- оволодіння учнями термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті фундаментальних ідей, принципів, основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;
- розуміння універсальності функціональних ознак життя, його дискретності та цілісності, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму;
- встановлення міжпредметного внутрішньоциклового та міжциклового зв'язку біології та екології з метою формування в учнів науково-гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;
- набуття досвіду практичної та пошуково-дослідницької діяльності, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при застосовуванні набутих знань у процесі пізнання світу та уміння представляти отриманні результати;
- використання набутих знань, навичок та умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей;
- розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

Особливості організації вивчення програмового матеріалу

В основу виокремлення тем було покладено принцип функціональних ознак життя, які є універсальними критеріями живої природи і дозволяють сформувати цілісну системну картину даного явища. Послідовність тем відповідає зворотній послідовності рівнів організації життя, що реалізує концепцію пізнання від цілого до окремого. В кожній темі по можливості передбачена наявність екологічної складової, що розкриває роль факторів зовнішнього середовища, взаємозв'язок живого зі своїм довкіллям, наслідки порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення діяльнісних аспектів подолання екологічних проблем та досягнення збалансованого розвитку. В кожній темі передбачено наявність здоров'язбережувальної компоненти, що розкриває ознаки та критерії здоров'я, визначає роль ендогенних та екзогенних чинників, забезпечує набуття діяльнісних здібностей та безпечної поведінки, спрямованих на збереження власного здоров'я та здоров'я інших людей.

Освітній процес рекомендується базувати на компетентісно орієнтованих завданнях з використанням сучасних освітніх технологій. Основну увагу слід зосередити на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації випускника школи в суспільстві. Зміст компетентностей є відображення соціального замовлення набуття знань, навичок, умінь, автономності та відповідальності молодих громадян для

повсякденного життя в суспільстві. Вони є умовою реалізації особистісних прагнень учня в освітній, професійній та суспільній діяльності. **Інтегральна компетентність** являє собою узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики відповідного кваліфікаційного рівня щодо навчання та/або професійної діяльності. Згідно Національної рамки кваліфікацій, досягнення випускника повної загальної середньої освіти відповідають четвертому кваліфікаційному рівню. **Предметні компетентності** надають мінімальний предметний досвід діяльності випускника для набуття здатностей практичної діяльності та/або продовження навчання на вищих рівнях або в інших галузях знань.

Предмет „Біологія та екологія” є одним з базових, що забезпечує наскрізний процес виховання, який формує цінності, що виражаються у формі інтегральної та ключових компетентностей. **Ключовою компетентністю** є спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітнього стандарту. Відповідно до Рекомендації Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" і положень «Концепції Нової української школи» реалізація освітніх стандартів та програм повинна забезпечувати формування у випускника школи 10 ключових компетентностей. Перелік ключових компетентностей та детальний перелік знаннєвого, діяльнісного і ціннісного компонентів предметних компетентностей наведено в таблиці «Компетентнісний потенціал предмету». Проблема компетентнісного підходу полягає в тому, що самі по собі компетентності не піддаються оцінці. Така оцінка необхідна для встановлення кваліфікації – ступеня прояву набутих компетентностей. Безпосереднім результатом навчального процесу є **очікувані результати навчання**, які являють собою сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання, досягнення яких можна чітко ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

Механізми формування компетентностей – особистісна мотивація, актуалізація, прагнення до самореалізації, конкурентнозмагальний підхід, проектна діяльність, професійна орієнтованість, розвиток особистісних якостей, міждисциплінарність.

Компетентнісний потенціал предмету

Інтегральна компетентність (згідно НРК 2011)	Здатність самостійно виконувати складні спеціалізовані виробничі чи навчальні завдання у сфері біології та екології під час професійної діяльності або у процесі навчання, зокрема в нестандартних ситуаціях
Ключові компетентності	Основні компетентності у природничих науках і технологіях: наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, формулювати гіпотези, збирати дані, спостерігати, проводити прості експерименти, аналізувати, формулювати висновки. Екологічна грамотність і здорове життя: розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках збалансованого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя. Уміння вчитися впродовж життя: здатність до пошуку та засвоєння нових знань, набуття нових умінь і навичок, організації навчального

процесу (власного і колективного), зокрема через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вміння визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.

Інформаційно-цифрова компетентність: застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією у професійній діяльності, публічному просторі та приватному спілкуванні. Інформаційна й медіа-грамотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, робота з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці. Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо).

Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами: усно і письмово висловлювати й розуміти поняття, думки, почуття, факти та погляди (через слухання, говоріння, читання, письмо, застосування мультимедійних засобів). Здатність реагувати мовними засобами на повний спектр соціальних і культурних явищ – у навчанні, професійній діяльності, дозвіллі.

Спілкування іноземними мовами: належно розуміти висловлене іноземною мовою, усно і письмово висловлювати і розуміти поняття, думки, почуття, факти та погляди у широкому діапазоні соціальних і культурних контекстів. Уміння посередницької діяльності та міжкультурного спілкування.

Математична компетентність: застосовувати математичні (числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань та проблем у різних сферах діяльності. Здатність до розуміння і використання простих математичних моделей.

Ініціативність і підприємливість: генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення власного соціального статусу та добробуту, розвитку суспільства і держави. Вміння раціонально вести себе як споживач, ефективно використовувати індивідуальні заощадження, приймати доцільні рішення у сфері зайнятості, фінансів тощо.

Соціальна та громадянська компетентності: набуття форм поведінки, які потрібні для ефективної та конструктивної участі у громадському житті, в сім'ї, професійній діяльності. Уміння працювати в команді з метою досягнення спільного результату, попереджати і розв'язувати конфлікти, досягати компромісів. Поважати закон, дотримуватися прав людини і підтримувати соціокультурне різноманіття.

Обізнаність та самовираження у сфері культури: здатність розуміти твори мистецтва, формувати власні мистецькі смаки, самостійно виражати ідеї, досвід та почуття за допомогою мистецтва. Глибоке

	розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших.
Предметні компетентності	Знання: Знання та розуміння фундаментальних принципів біології та екології, основних законів та закономірностей, володіння основним термінологічним апаратом, що дозволяє розуміти принципи функціонування організмів та надорганізмових систем різного рівня. Розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх роль у створенні загальної картини світу, визначенні місця людини в природі та сталому розвитку людства. Уміння Здатність застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички у сфері біології та екології при виконанні завдань, що передбачає прийняття рішень у змінних та нестандартних ситуаціях. Здатність планувати власну діяльність та оцінювати роботу інших з дотриманням вимог збереження власного здоров'я та безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку людства. Здатність формувати причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, їх впливом на здоров'я та безпеку людини, екологічну ситуацію. Застосовуючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології із дотриманням етичних норм проводити пошук, обробку та поширення інформації про актуальні наукові питання біології, екологічні проблеми та здоров'я. Комунікація Здатність усно і письмово описувати факти, пояснювати явища живої природи, формулювати та аргументувати, зрозуміло для слухачів доносити власні погляди на актуальні наукові та суспільні проблеми у сфері біології та екологічної безпеки, у тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Працювати в команді з метою досягнення спільного результату при проведенні екологічних заходів та здійсненні просвітницької діяльності. Автономність і відповідальність Самостійно обирати форми та засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології, прагнути до набуття нових вмінь та навичок, критично оцінювати їх опанування. Генерувати нові ідеї й ініціативи, втілювати їх у життя, відстоювати власну думку та громадянську позицію з метою збереження власного здоров'я, безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства.
Очікувані результати навчання сукупність знань,	Усно, письмово, із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій відповідно до контексту використовувати біологічні та екологічні терміни та поняття. Давати визначення, пояснювати та наводити приклади для основних біологічних та екологічних законів, закономірностей,

умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.	правил. Перекладати на рідну мову предметні іншомовні тексти та усні повідомлення; іноземною мовою формулювати твердження та формувати інформаційні повідомлення за визначеними предметними темами. Застосовувати прості математичні обчислення та моделі при аналізі біологічної та екологічної інформації, у тому числі з елементами математичної статистики. Застосовувати методи графічного аналізу та представлення біологічних та екологічних закономірностей. Пояснювати явища живої природи із застосуванням елементів наукового методу пізнання. Ідентифікувати чинники негативного впливу на довкілля та оцінювати наслідки технологічної діяльності людини на довкілля. Створювати інформаційні продукти, спрямовані на поширення, донесення та роз'яснення актуальних наукових питань біології, проблем збереження здоров'я, якості довкілля та збалансованого розвитку людства. Використовувати комп'ютерну техніку та інформаційно-комунікаційні технології для проведення обчислень, графічного аналізу, пошуку та представлення біологічної та екологічної інформації. Вміти концентруватися на вирішенні поставленої задачі, проводити самоконтроль якості виконання завдань. Вміти самостійно вишукувати нову інформацію, необхідну для формулювання обґрунтованих висновків щодо особливостей функціонування біо- та екосистем. Знати принципи та вміти організовувати культурно-масові екологічні та просвітницькі заходи із залученням однокласників та інших осіб. Проводити критичне оцінювання власного внеску, та ролі окремих членів команди у досягненні спільного результату при виконанні групових завдань та масових заходів. Застосовуючи базові біологічні та екологічні закони, закономірності та правила та знання інших суспільно-гуманітарних та природничих предметів здійснювати синтез нових ідей для реалізації в ході культурно-масових екологічних та просвітницьких заходів. Дотримуватися принципів ощадливого та раціонального використання ресурсів з метою збереження здоров'я та покращення стану довкілля. Окреслювати перспективність розвитку окремих галузей біології та екології з метою свідомого вибору майбутньої професії. Використовуючи засоби мистецтва створювати творчий продукт, який розкриває актуальні наукові питання біології, проблеми збереження здоров'я, якості довкілля та збалансованого розвитку людства.
---	--

	Діяти з дотриманням біоетичних і правових норм, правил екологічної поведінки, вимог безпечної поведінки для збереження життя і здоров'я.
--	--

Наскрісні змістові лінії

Наскрісні лінії є засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей, навчальних предметів та предметних циклів. Вони є соціально значимими надпредметними темами, які забезпечують формування в учнів уявлень, навичок та умінь у суспільному житті та професійній діяльності в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання у різних ситуаціях.

У навчальних програмах з усіх предметів виокремлено такі наскрісні змістові лінії: **"Екологічна безпека та сталий розвиток", "Громадянська відповідальність", "Здоров'я і безпека", "Підприємливість та фінансова грамотність"**.

Змістова лінія **"Екологічна безпека та сталий розвиток"** націлена на формування в учнів екологоцентричної свідомості, відповідального відношення до довкілля, ощадливого використання природних ресурсів, соціальної активності та готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля і сталого розвитку суспільства.

Учнів 10 класу орієнтують (тема 1-5):

На знання фундаментальних закономірностей організації життя; розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх внеску у створення загальної картини світу; формування стратегій вирішенні актуальних проблем екологічної безпеки існування людини та довкілля.

Учнів 11 класу орієнтують (тема 6-7):

На виявлення взаємозв'язку між ієрархічними рівнями організації життя, осмислення принципів організації біосфери в цілому; на усвідомлення в своїй діяльності дотримання принципів екоефективності, достатності та збалансованого розвитку та критично оцінювати їх досягнення.

Змістова лінія **«Здоров'я і безпека»** забезпечує формування учня як духовно, емоційно, соціально і фізично повноцінного члена суспільства, який здатний дотримуватися здорового способу життя і формувати безпечне життєве середовище.

Учнів 10 класу орієнтують (тема 1-5):

На знання біологічних складових здоров'я як здатності організму активно та повноцінно пристосовуватись до змін довкілля; розуміння функцій навколишнього середовища для нормального функціонування організму.

Учнів 11 класу орієнтують (тема 6-7):

На здатність ідентифікувати небезпечні ендогенні та екзогенні чинники, що визначають стан здоров'я як необхідну умову збереження життя, у тому числі у віддаленому часі; оцінювання їх впливу на здоров'я, володіння засобами корекції їх негативного впливу та дотримання безпечного способу життя.

Змістова лінія **«Громадянська відповідальність»** повинна забезпечувати формування діяльного члена громади і суспільства, який розуміє принципи і механізми функціонування суспільства, є вільною особою, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями і почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці.

Учнів 10 класу орієнтують (тема 1-5):

На розуміння власного місця в соціумі та професійній сфері; усвідомлення важливості громадської активності та відповідальної професійної діяльності для розбудови держави та суспільства.

Учнів 11 класу орієнтують (тема 6-7):

На здатність працювати в команді задля спільного результату при проведенні екологічних заходів та здійсненні просвітницької діяльності; на цінування різноманіття людської особистості, у тому числі осіб з обмеженими можливостями; на здатність критично оцінювати події в державі на основі статистичних даних соціально-економічних, демографічних, екологічних та інших явищ і процесів в Україні та світі, протистояти маніпулюванню свідомістю, що застосовується в інформаційному просторі.

БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ

10-11 класи

профільний рівень

10 клас

175 годин, 5 годин на тиждень

Очікувані результати навчання учня/учениці			Зміст навчального матеріалу
Тема 1. Вступ (10 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - система, біосистема, екосистема, навколишнє середовище, гомеостаз, стрес. - емпіричний та теоретичний метод, дослідження, дослід, спостереження, моделювання, науковий метод пізнання наводить приклади: - спостережень та	аналізує: - процеси та явища в живій природі (як явні, так і неявні) на різних ієрархічних рівнях організації за допомогою реальних та концептуальних моделей; - результати спостережень та дослідів шляхом виявлення причинно-наслідкових зв'язків; - наукові тексти із застосуванням методу	усвідомлює: - місце біології та екології в системі природничих наук; - зв'язок професійної діяльності з біологією та екологією. робить висновок: - про ступінь доведеності наукового твердження. оцінює: - вплив досягнень науки та	Біологія як комплексна наука про біосистеми. Екологія як комплексна наука про екосистеми. Міждисциплінарні зв'язки біології та екології. Відмінності живого та неживого. Критерії та форми життя. Основи системного підходу в біології та екології: системні зв'язки та елементи, системний ефект. Поняття про біологічну систему та екосистему. Основні ієрархічні рівні організації життя на Землі. Нерозривність життя від середовища існування, функції навколишнього середовища. Природне,

експериментів у біології та екології; пояснює: - відмінності спостереження та експерименту; - відмінності емпіричного та теоретичного методів наукового пізнання; - відмінності між науковим та ненауковим пізнанням. класифікує: - ієрархічні рівні організації життя; - методи наукових досліджень; формулює: - поняття об'єкту та предмету дослідження; - мету та завдання дослідження; - гіпотези для пояснення явищ живої природи.	наукового пізнання. застосовує: - різні джерела та засоби для отримання інформації (вербальної, числової, символічної) з критичним оцінюванням її якості та достовірності; - прості математичні (числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань; - наукові принципи досягнення об'єктивності дослідження. визначає: зіставляє: - сформульовані гіпотези з результатами спостереження (дослідду).- природничо-наукові, соціальні та особистісні; планує: - прості дослідницькі проекти (під керівництвом вчителя);	технологій на довкілля та збереження здоров'я людини. проявляє зацікавленість: - до локальних та глобальних явищ та їх впливу на довкілля та здоров'я; - до перспективного розвитку природничих наук та технологій; - до навчання впродовж життя шляхом отримання нових знань у сфері біології та екології.	антропогенно змінене та штучне середовище. Поняття гомеостазу як необхідної умови функціонування біологічних та екологічних систем різних рівнів організації. Поняття про науку та науковий метод пізнання. Загальнонаукові методи (форми) дослідження в біології та екології – емпіричні та теоретичні дослідження. Відмінності гіпотези та теорії. Поняття про об'єктивність та суб'єктивність, методи досягнення об'єктивності. Принципи планування біологічного та екологічного дослідження. Формулювання проблеми, мети, завдання. Визначення об'єкту та предмету дослідження. Принципи аналізу наукових результатів. Загальна схема представлення результатів наукових досліджень. Основні види наукових творів.
Практичні роботи: (2-3 на вибір): 1. Довести наявність/відсутність критеріїв життя для запропонованих об'єктів 2. Запропонувати/спростувати гіпотезу за заданим твердженням 3. Створити план проведення біологічного/екологічного дослідження 4. Розрахувати основні статистичні показники для порівняння мінливості біологічних об'єктів (середнє арифметичне, медіана, стандартне відхилення, коефіцієнти Фішера та Стюдента). 5. Візуалізувати результати дослідження за допомогою таблиць, діаграм, графіків. 6. Проаналізувати різні види біологічних/екологічних наукових творів, визначити їх особливості, мету та завдання, недоліки та переваги.			

Тема 2. Біорізноманіття (25 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: – біологічна систематика; – природна та штучна система живого світу; – бінарна номенклатура; – філогенетика; – філогенез; – філогенетичне дерево; – кладистика; – кладограма; – таксономічна ієрархія; – таксон; – монофілетичний таксон; – парафілетичний таксон; – вид; – біогеографія; – генетичне різноманіття; – видове різноманіття; – екосистемне біорізноманіття;	описує: – філогенетичні дерева і кладограми; – історію розвитку систематики; – принципи сучасної систематики; – зв'язки між стійкістю екосистем та біологічним різноманіттям; – класичні та сучасні методи і підходи до встановлення філогенезу різних систематичних груп; – рівні і типи біорізноманіття; – методи вивчення біорізноманіття; – основні таксони еукаріот. планує: – самостійно або в групі теоретичні та емпіричні дослідження біорізноманіття різних типів; – елементарні заходи щодо моніторингу біорізноманіття. розпізнає: – представників різних таксонів; – різні види, базуючись на критеріях виду; – флористичні та фауністичні царства; ілюструє: – спорідненість між організмами за допомогою кладограм та філогенетичних дерев. аналізує:	усвідомлює: – різноманіття флори та фауни різних екосистем планети Земля; – значення біорізноманітності для функціонування біологічних систем; – причини зміни біорізноманіття: інтродукція видів, монокультурне сільське господарство, надмірне використання природних ресурсів, регіональне просторове планування, забруднення середовища. робить висновок: – про пряму залежність стійкості екосистем будь-якого рівня від біологічного різноманіття;	Біологічна систематика живого світу: завдання, методи дослідження, значення. Поняття про штучні (формальні) та природні (філогенетичні) системи живого світу. Бінарна номенклатура. Історія розвитку систем класифікації організмів. Принципи сучасної класифікації організмів. Філогенетика та молекулярна філогенетика. Еволюційна таксономія та кладистика. Таксономічна ієрархія. Монофілетичні і парафілетичні таксони. Вид як базовий таксон. Критерії виду. Рівні і типи біологічного різноманіття. Значення біорізноманіття у природі і житті людини. Систематика, біогеографія – розділи біології, що вивчають біорізноманіття на різних рівнях. Методи вивчення біорізноманітності: інвентаризація, моніторинг і складання екологічного прогнозу. Біоіндикація - метод визначення екологічного стану екосистем за видовим складом організмів-індикаторів. Трьохдоменна система живого світу. Загальна характеристика Архей, Бактерій та Еукаріотів. Місце вірусів у системі живої природи. Основні характеристики, таксони та різноманітність представників домену Археї. Різноманітність, систематика та значення представників домену Бактерії.

– інвентаризація; – біоіндикація; – флористичне та фауністичне царство; – біогеографічне районування; – інтродукція; – інвазія. наводить приклади: – організмів різних таксонів; – ознак природних та штучних систем живого світу; – парафілетичних груп; пояснює: – принципи сучасної біологічної систематики; – правила роботи з дихотомічним визначником. класифікує: – види рослин та тварин родин, представлених в даній місцевості характеризує: – конкретних представників певних таксонів;	– критерії виду; – переваги і недоліки різних підходів до систематики; – різницю між кладистикою й еволюційною таксономією; – роль комп'ютерних технологій і баз даних у сучасній систематиці; – ступінь подібності та відмінності між представниками різних таксонів; – ієрархічні та еволюційні зв'язки між таксонами різних рангів. прогнозує: – наслідки зменшення біорізноманіття; – наслідки інтродукції та інвазії; – майбутнє розширення окремих таксонів. практикує: – встановлення належності чи неналежності до того чи іншого організму до певного виду чи таксону; – навички класифікації для встановлення систематичного положення організму; – прийоми прогнозування для встановлення наслідків зміни біологічної різноманітності. застосовує знання: – для здійснення польових	– про значення збереження біорізноманітності для сталого розвитку людської цивілізації. оцінює: – естетичне, соціальне, здоров'язберігаюче значення біорізноманіття; – можливі наслідки різних видів природокористування на стан генетичного, видового та екосистемного біорізноманіття; – оптимальні шляхи дотримання бізнесовими структурами екологічного законодавства. висловлює судження: – про роль біологічної систематики у вивченні живого світу; – недосконалість методів систематики; – обсяги видового різноманіття нашої	Сучасна систематика еукаріот: п'ять основних супергруп (Екскавати, Амебозої, Опістоконти, Археопластиди, SAR) та некласифіковані таксони, основні представники цих груп. Еволюційні зв'язки між еукаріотами та прокаріотами. Загальна характеристика та різноманітність наземних рослин. Різноманітність вищих спорових рослин. Різноманітність насінних рослин. Загальна характеристика та різноманітність грибів. Загальна характеристика царства Тварини. Різноманітність безхребетних та хребетних тварин їх значення в екосистемах та житті людини. Анамнії та амніоти. Екосистемне біорізноманіття. Флористичні та фауністичні царства – найвищий ранг біорізноманіття. Ендеміки, аборигени та космополіти. Зміни в біорізноманітті шляхом інтродукції та інвазії: причини, наслідки, перспективи. <i>Узагальнення.</i> Біорізноманіття як ресурс і основа збереження життя на Землі.
--	---	---	---

– практичне та естетичне значення біорізноманіття; – генетичне біорізноманіття видів, популяцій, особин; – правові, економічні та соціальні основи організації охорони біорізноманіття. – значення біорізноманіття для екосистем та сталого розвитку людства.	досліджень у природі, основ безпеки життєдіяльності при роботі з живими об'єктами; – про особливості біології інтродуцентів для успішної інтродукції та попередження експансії інвазійних видів рослин та тварин.	планети.	
Практичні роботи: (2-3 на вибір): 1. Вивчення критеріїв виду на прикладі рослин та тварин, що належать до однієї родини. 2. Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості. 3. Вивчення видового складу екосистем своєї місцевості. Видова біорізноманітність. 4. Порівняльна характеристика фауністичних царств. 5. Порівняльна характеристика флористичних областей даної місцевості. 6. Вивчення динаміки рослинності екосистем з використанням ботанічного моніторингу. Проекти: (один на вибір). 1. Здійснити оцінку стану місцевої водойми методами біоіндикації (за макрофітами та макрозообентосом). 2. Виявлення та моніторинг поширення інвазійних рослин, безхребетних тварин на території місцевих екосистем. 3. Вивчення стану інтродуцентів у зелених насадженнях населеного пункту, мікрорайону, навчального закладу. 4. Вивчення основних груп одноклітинних та колоніальних водоростей місцевих водойм. 5. Оцінка стану повітря даної місцевості методами ліхеноіндикації.			
Тема 3. Обмін речовин і енергії (50 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу

оперує термінами: - авто-, гетеро-, фото-, хемо-, фотоавто-, хемоавто-, фотогетеро- і хемогетеротрофи, міксотрофи; - метаболізм; - гомеостаз; - пасивний і активний транспорт, осмос, дифузія, симпорт, антипорт, ендцитоз, екзоцитоз; - голозойне, сапротрофне, симбіотичне, паразитичне живлення; - зябра, трахеї, легеневі мішки, легені; - продиhi, замикальні клітини; - везикулярний транспорт, мікротрубочки, динеїн, кінезин; - гемоглобін, оксигемоглобін,	описує: - перетворення речовин в організмі людини - (у процесі травлення і дихання); - типи гетеротрофного живлення; - типи автотрофного живлення; - вплив способу життя людини на метаболічні процеси в її організмі; - способи надходження речовин у клітину; - типи дихальних систем; - залежність між осмотичним, гідростатичним і водним потенціалом клітини - способи транспорту речовин у рослин та тварин; - способи всмоктування та травлення поживних речовин гетеротрофними організмами; - типи травних систем; - види лізосом; - гідролітичні ферменти; - етапи енергетичного обміну; - функції біологічного окиснення (синтез метаболітів; детоксикація ксенобіотиків; енергетичне забезпечення синтетичних реакцій, електричних процесів, осмотичних явищ, механічної роботи, підтримання температури тіла,	усвідомлює: - роль збалансованого харчування у підтриманні і збереженні здоров'я; - значення якості середовища існування у забезпеченні організмів речовинами. - санітарну роль сапротрофних організмів; - роль мембрани у підтриманні сталості складу всередині клітини і вибіркового транспорту речовин; - важливість транспорту речовин у живих організмах; - небезпеку утворення карбоксигемоглобіну; - прояв фізичних закономірностей у функціонуванні транспортних систем організмів; - необхідність постійного оновлення елементів організму;	Потреба людини у речовинах і хімічних елементах. Перетворення речовин в організмі людини. Джерела енергії і речовин для організмів. Харчова та енергетична цінність продуктів харчування. Органічні та неорганічні сполуки, необхідні для життєдіяльності організмів. Типи живлення організмів за джерелом енергії та джерелом Карбону. Субстрати, умови, етапи метаболізму. Хімічні й фізичні основи метаболізму. Фактори, що впливають на метаболізм: спадковість, умови середовища, вік, стать, спосіб життя. Внутрішнє середовище організму та підтримання його сталості. Транспортування речовин через мембрану в клітину. Типи гетеротрофного живлення за механізмом поглинання і джерелом органічних речовин. Надходження газів до організмів тварин. Виникнення і еволюція дихальної системи. Різновиди органів дихання і принципів організації дихальних систем. Надходження газів до організмів рослин і грибів. Роль продихів. Всмоктування речовин з ґрунту. Дифузія. Білки-транспортери. Мікротрубочки й моторні білки: динеїни та
---	--	---	---

карбгемоглобін, карбоксигемоглобін, міоглобін, альбумін, глобулін, гідролімфа, гемолімфа, кров, гемоціанін; - ксилема, флоема, тургор, сисна сила, продих, транспірація, апопластичний транспорт, симпластичний транспорт, плазмодесми; - первинні лізосоми, вторинні лізосоми; залишкові тільця, ендосоми; - аутофагоцитоз, автоліз, гідролітичний фермент, залишкове тільце, протеосома; - порожнинне травлення, пристінкове травлення, пробіотики; - ліпази, пептидази, амілази, нуклеази;	біолюмінесценції); - прикладне значення бродіння; - досягнення і напрями досліджень ензимології; - основні компоненти білок синтезуючої системи; - процес та фактори транскрипції; - процес та значення процесингу мРНК - процес транспорту мРНК з ядра у цитоплазму - основні етапи трансляції - фолдінг синтезованих білків - функцію шаперонів - мікроРНК та РНК–інтерференцію у регуляції транскрипції - механізми регуляції процесу трансляції; - структуру фотосинтетичного апарату; - роль плазмодесм у здійсненні симпластичного транспорту; - види хемосинтезу; - генерацію і роль АТФ у фото- і хемосинтезі; - кінцеві продукти обміну речовин, їхні фізіологічні функції; - видільні органи і системи органів різних організмів; - ознаки відкритої системи. планує:	- значення збільшення площі кишківника для збільшення ефективності всмоктування речовин; - різницю між зовнішнім та внутрішнім диханням - роль кисню у процесі метаболізму; - значення біосинтезу білка для забезпечення функціонування усіх ланок метаболізму; - ефективність акумуляції енергії, спряженої з перенесенням електронів; - що виділення — це діяльність організму, спрямована на виведення невикористаних продуктів обміну речовин, а також чужорідних і шкідливих для організму сполук; - єдність різноманітних процесів обміну речовин —	кінезини. Везикулярний транспорт. Транспорт речовин у кишковопорожнинних, губок, плоских і круглих червів. Поняття про гідролімфу, гемолімфу, кров. Основні компоненти кровоносної системи. Типи кровоносних систем. Еволюція кровоносних систем. Транспортні функції крові: транспорт білків, жирів, вуглеводів, йонів, гормонів, вітамінів, продуктів екскреції. Основні транспортні білки крові: альбуміни та глобуліни. Гемоглобін. Транспорт газів. Дихальні пігменти безхребетних та хребетних. Роль міоглобіну у транспорті кисню в м'язах. Провідна тканина. Еволюція транспортної системи у рослин. Переміщення води і мінеральних речовин у горизонтальній площині кореня та стебла. Поняття про осмотичний та тургорний тиск, сисну силу. Апопластичний та симпластичний шлях транспорту води та мінеральних речовин. Механізми транспорту речовин по ксилемі. Шляхи пересування води у листках. Будова ситоподібних трубок. Механізм переміщення речовин по флоемі. Основні функції травлення. Зовнішнє травлення у павуків та личинок жуків-плавунців. Позаклітинне травлення у бактерій, архей, грибів, хижих рослин. Локалізація і функціонування травних
--	---	---	--

- каталіз, активний центр ферменту, фермент-субстратний комплекс, кофермент, алостеричне інгібування; - аеробне та анаеробне дихання; - субстрат, продукт, проміжна речовина; - інгібування за типом зворотного зв'язку; - гліколіз, субстратне фосфорилування, молочнокисле, спиртове бродіння; - дезамінування амінокислот; - дихальний ланцюг, цитохром, АТФ-синтаза, протонний градієнт; - матричний синтез; - транскрипція, РНК-полімераза, ініціація, елонгація і термінація транскрипції, процесинг,	- проведення досліджень та розрахунків для визначення власних показників обміну речовин; - дослідження впливу факторів середовища на поглинання речовин коренем; - застосовувати знання у житті для формування раціональної поведінки з метою оптимізації процесів життєдіяльності; - грамотно використовувати пробіотики після лікування антибіотиками; - вироблення правильної стратегії харчування у різних умовах фізичного та емоційного навантаження; - дослідження інтенсивності фотосинтезу у рослин за різних умов ; - заходи зі створення оптимальних умов для процесу фотосинтезу. розпізнає: - організми з різним типом живлення (у природі, на зображеннях, у колекціях, в тому числі електронних); - органи дихання організмів різних систематичних груп; - різницю між диханням через легені, шкіру і зябра у повітряному й	найважливіша властивість всього живого; - роль поживних речовин у метаболізмі; - нерозривний зв'язок між обміном речовин та енергією; - що еволюційні зміни у транспортних, травних, дихальних, видільних системах — як відповідь до оптимізації процесів обміну. робить висновок: - про роль збалансованого раціону у підтриманні метаболічної рівноваги; - про різноманітність дихальних систем як результат еволюції живого світу; - про необхідність регулярного поливу кімнатних рослин; - про різноманітність транспортних систем організмів як результат	ферментів цих організмів. Внутрішньоклітинне травлення. Формування первинних та вторинних лізосом. Гідролітичні ферменти. Залишкові тільця. Аутофагоцитоз і автоліз. Роль протеосом у розщепленні білків клітини. Порожнинне травлення у багатоклітинних організмів. Пристінкове травлення на поверхні мікроворсинок тонкого кишківника. Будова мікроворсинок. Активний та пасивний процес всмоктування речовин у кишківнику. Травлення у товстому кишківнику. Розщеплення клітковини. Поняття про пробіотики і пребіотики. Синтез вітамінів у товстому кишківнику. Особливості ферментативного каталізу: зміна енергії в ході реакції, механізм каталізу, коферменти, способи регуляція активності ферментів. Типи метаболічних шляхів клітини. Регуляція метаболічних шляхів: контроль транскрипції, активація ферментів, вплив субстратів, коферментів, продуктів. Анаеробне та аеробне дихання. Гліколіз. Принцип субстратного фосфорилування. Енергетичний баланс гліколізу. Молочнокисле та спиртове бродіння. Утворення ацетил-КоА. Цикл трикарбонових кислот. Переносники Гідрогену. Окисне фосфорилування. Робота
---	---	---	---

сплайсинг, альтернативний сплайсинг; - генетичний код; - трансляція, ініціація, елонгація і термінація трансляції; - фолдінг, шаперони; - фотосинтез, фотоліз води, антенні комплекси, хлорофіл, фотосистема, циклічне і нециклічне фотофосфорилування; - рибулозобісфосфаткарбоксилаза; цикл Кальвіна; - крохмаль-синтаза; - бактеріородопсин; - хемосинтез, залізобактерії, сіркобактерії, нітрифікувальні, водневі бактерії; - глюконеогенез, синтаза жирних кислот, глікоген-	водному середовищі; - транспортні системи рослин і тварин; - організми із зовнішнім та внутрішнім травленням; - органи травлення організмів різних систематичних груп; - типи метаболічних шляхів за схемами, рівняннями реакцій; - на схемах рибосоми, полісоми, - структурні частини тРНК, кодони та антикодони; - фази фотосинтезу за схемами, таблицями, рівняннями реакцій; - органи виділення (на таблицях, моделях тощо); - органи виділення різних систематичних груп. ілюструє: - будову та роботу прокихів; - за допомогою схем активний і пасивний транспорт; - систему везикулярного транспорту; - етапи внутрішньоклітинного травлення; - за допомогою рівнянь реакцій гліколіз, різні типи бродіння; - за допомогою моделей локалізацію кофакторів і ферментів у дихальному ланцюгу мітохондрій, механізми регуляції біосинтезу	еволюції; - про нездатність тварин розщеплювати целюлозу без наявності симбіотичних бактерій у їхній травній системі; - що процеси обміну речовин контролюються ферментами; - дихання забезпечує організми енергією; - що біологічне окиснення поєднує всі ланки обміну речовин; - що біосинтез білка — багатоетапний процес утворення поліпептидного ланцюгу та його модифікації; - про універсальність АТФ у збереженні і передачі енергії; - шляхи перетворення різних субстратів завершуються утворенням спільного продукту; - про необхідність дотримання балансу	дихального ланцюга. Створення протонного градієнту і його використання АТФ-синтазою. Енергетичний баланс аеробного окиснення глюкози та його порівняння з енергетичним балансом гліколізу. β-окиснення жирних кислот. Спряження β-окиснення з циклом трикарбонових кислот. Дезамінування амінокислот. Утворення сечовини і сечової кислоти при розщепленні нітрогеновмісних основ нуклеотидів. Поняття про матричні синтези. Етапи біосинтезу білка. Транскрипція: етапи, механізми, ферменти. Процесинг мРНК. Альтернативний сплайсинг. Транскрипція тРНК і рРНК. Генетичний код. Відхилення від універсальності генетичного коду. Утворення аміноацил-тРНК. Трансляція: етапи, механізми. Структура рибосома і роль рРНК у трансляції. Особливості трансляції мембранних і секреторних білків. Фолдінг білка. Роль шаперонів. Посттрансляційна модифікація білків. Поняття про пластичний обмін у клітині. Світлова фаза фотосинтезу. Фотоліз води. Робота світлозбиральних антенних комплексів пігментів. Фотосинтетичний ланцюг перенесення електронів. Утворення АТФ за рахунок протонного градієнту на мембрані тилакоїда. Циклічне і нециклічне фотофосфорилування.
--	---	--	--

синтаза; - кінцеві і побічні продукти метаболізму, екскреція, осморегуляція; - протонефридії, метанефридії, зелені залози, мальпігієві судини, нирки; - відкрита, замкнута, ізольована система; - вільна енергія, ентропія. наводить приклади: - макро- та мікроелементів; - речовин, що забезпечують організми енергією; - речовин, що слугують для організмів пластичним матеріалом; - процесів анаболізму і катаболізму; - організмів з різними органами дихання; - рослин з різними типами кореневих	білка; - за допомогою власноруч складеної схеми: - місце реакцій біологічного окиснення в обмінних процесах, - зв'язок обміну нуклеїнових кислот з обміном білків і жирів; - загальні шляхи перетворення амінокислот; - за допомогою рівнянь реакцій хімізм фотосинтезу, хемосинтезу; - за допомогою схем і моделей локалізацію кофакторів і ферментів у ланцюгу переносу електронів хлоропластів, зв'язок між світловою і темною фазами фотосинтезу, шляхи міграції енергії у фотосистемах; - мембранний транспорт екскретів; - реакцію закриття продихів. оцінює: - спорідненість гемоглобіну до різних газів; - структуру і функції окремих компартментів мітохондрій - значення посттранскрипційних змін мРНК для ефективності її функціонування; - значення хемосинтезу для колообігу речовин у природі; - значення запасних полісахаридів у	надходження речовин у організм і виділення продуктів життєдіяльності; - обмін речовин відбувається на всіх рівнях організації живого. оцінює: - практичне значення знань про метаболізм; - значення транспортних систем для забезпечення існування організму як цілісної системи; - ефективність різних видів травлення; - взаємозв'язок між різними видами травлення; - значення появи кисневого етапу енергетичного обміну для існування біосфери - значення процесів бродіння при використанні у біотехнології; - значення альтернативного	Темнова фаза фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Роль рибубісфосфаткарбоксилази. Утворення, запасання і використання крохмалю. Особливості фотосинтезу у прокариотів. Планетарне значення фотосинтезу. Загальні риси процесу хемосинтезу. Групи хемосинтезуючих організмів. Етапи хемосинтезу. Значення хемосинтезу для колообігу елементів у природі. Біосинтез жирних кислот і складних ліпідів. Утворення, запасання і використання глікогену. Основні функції екскреції та осморегуляції: виділення побічних продуктів метаболізму, регуляція концентрації йонів, виділення токсинів. Продукти виділення: нітрогеновмісні продукти розпаду білків і нуклеїнових кислот (амоніак, сечова кислота, сечовина); кисень, як продукт фотосинтезу; вуглекислий газ, жовчні пігменти, токсини. Способи виділення продуктів метаболізму клітиною: мембранний транспорт, екзоцитоз. Різноманітність органів виділення багатоклітинних тварин, їх будова і функції. Еволюція видільної системи. Роль шкіри, легень, печінки і кишечника у виділенні продуктів обміну речовин.
---	---	--	---

систем; - активного та пасивного транспорту; - дифузії, полегшеної дифузії, ендоцитозу; - транспортних систем рослин і тварин; - дихальних пігментів тварин; - речовин, що транспортуються кров'ю; - організмів із зовнішнім, позаклітинним, порожнинним травленням; - активного і пасивного всмоктування речовин у кишечнику; - ферментів, що здійснюють травлення; - організмів із зовнішнім, позаклітинним, порожнинним травленням;	клітині; - зміни ентропії в організмі та виникнення патологічних станів. аналізує: - різницю між типами живлення; - енергетичну цінність різних груп харчових продуктів; - енергетичні потреби організму людини у різних умовах; - причини постійного поглинання організмами речовин з довкілля; - відмінність за способом живлення гетеротрофів і автотрофів; - зв'язки між способом надходження газів до організму і середовищем його існування - структурні й функціональні адаптації органів дихання, що виникли у процесі еволюції; - різницю між апопластичним і симпластичним транспортом речовин; - причини і умови необхідні для транспорту речовин організмом; - причини аутофагоцитозу й автолізу; - зв'язок між способом добування їжі, типом травлення та об'єктами живлення тварини; - енергетичну ефективність аеробного та анаеробного етапу енергетичного обміну;	сплайсингу для - підвищення різноманіття білків; - клінічне значення сплайсингу; - можливості регуляції ефективності фотосинтезу для підвищення врожайності агрокультур; - значення процесів виділення у підтриманні гомеостазу; - вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на виділення продуктів обміну речовин; - значення процесів метаболізму як джерело будівельного матеріалу та енергії для живих організмів; - важливість знання шляхів метаболізму для можливості регуляції обміну речовин з медичною або біотехнологічною метою; - значення органів дихання, травлення	Виділення води рослиною. Гутація. Транспірація. Регуляція транспірації. Кількісні показники транспірації. Екскреція шкідливих речовин у рослин — листопад Роль виділення у підтриманні гомеостазу. Токсичний вплив продуктів обміну речовин на організми. Фактори порушення процесів виділення. Єдність процесів обміну речовин і енергії. Взаємоперетворення речовин у організмі. Відкритість біологічних систем. Процеси і результати обміну речовин у живих системах із погляду термодинаміки. Метаболічна інженерія.
---	--	--	--

- активного і пасивного всмоктування речовин у кишечнику; - ферментів, що здійснюють травлення; - ферментів, що здійснюють матричні синтези; - стоп-кодонів; - типів РНК; - процесів пластичного обміну речовин; - організмів, здатних до фотосинтезу; - хемосинтезувальних організмів; - ферментів, що приймають участь у пластичному обміні; - умов у яких відбувається утворення і розщеплення запасних полісахаридів; - кінцевих продуктів метаболізму	- зв'язок між будовою окремих компартментів мітохондрій та певними процесами кисневого етапу енергетичного обміну; - відмінність між аеробами та анаеробами; - схему загальних шляхів катаболізму біомолекул - різницю між біосинтезом білка у прокаріотичних та еукаріотичних клітинах; - відхилення від універсальності генетичного коду: геном мітохондрій і хлоропластів - відмінність процесу біосинтезу білків у прокаріот та еукаріот; - фактори часу життя різних видів РНК; - умови виходу мРНК з ядра у цитоплазму; - відмінність рибосом еукаріот та прокаріот - роль р РНК у формуванні трансляційного комплексу біосинтезу білка - особливості синтезу мембранозв'язаних та секреторних білків; - роль шаперонів у процесі фолдингу білків - ресурси потрібні для фото- і	виділення у підтримці гомеостазу. висловлює судження: - катаболізм та анаболізм є нерозривними складовими єдиного процесу — метаболізму; - організм — відкрита система, енергетичні процеси у якій описуються законами термодинаміки; - про різні шляхи розв'язання єдиної проблеми ефективного газообміну (на прикладі різних принципів організації дихальних систем); - про необхідність оновлення ґрунту чи насичення його мінеральним добривами для забезпечення життєдіяльності рослин; - знання механізмів транспорту речовин дають можливість регулювати процеси метаболізму; - як процес травлення	
--	--	--	--

(вуглекислий газ, вода, амоніак, сечова кислота, сечовина); - органів виділення тварин; - організмів з різними органами виділення; - шляхів виведення продуктів метаболізму з клітини; - способів виведення продуктів метаболізму з багатоклітинного організму; - структур, що забезпечують виділення у рослин, грибів, одноклітинних твариноподібних організмів; - різних типів нирок; - різних шляхів виділення для однакових речовин; - поліфункціональної ролі органів виділення;	хемосинтезу; - зв'язок між будовою окремих компартментів хлоропластів та світловою і темною фазами фотосинтезу; - пігментну систему зеленого листка вищих рослин у зв'язку з функцією фотосинтезу; - відмінність між фотосинтезом та хемосинтезом; - відмінність фотосинтезу у прокаріот та рослин; - різноманітність шляхів отримання АТФ при хемосинтезі; - роль шкіри і дихальної системи у процесах виділення; - роль нирок у підтриманні осмотичних властивостей крові; - закони термодинаміки біологічних систем. прогнозує: - динаміку катаболічних та анаболічних процесів на різних етапах онтогенезу, при зміні функціональних станів організмів; - зміни метаболізму під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів; - причини і наслідки ендемічних хвороб; - наслідки пересихання ґрунту для рослини;	забезпечує організм будівельним матеріалом та енергією; - що процесу окислення підлягають усі органічні сполуки; - про АТФ, як універсальне джерело та акумулятор енергії; - про те, як знання механізмів синтезу білка лежать в основі розвитку прикладного напрямку медико-біологічних наук; - про планетарну роль фотосинтезу; - необхідність врахування морфофізіологічних особливостей (індивідуальних, вікових тощо) для нормального перебігу в організмі людини процесів виділення; - обмін речовин відбувається на всіх рівнях організації живого.	
---	--	--	--

- інгредієнтів харчових продуктів, що не виводяться з організму людини; - взаємозалежності та взаємовпливу різних процесів метаболізму. пояснює: - значення неорганічних та органічних сполук для організмів; - термодинамічні закономірності метаболічних процесів; - різницю між катаболізмом та анаболізмом; - броунівський рух – основа біохімічних реакцій метаболізму; - різницю між різними типами мембранного транспорту; - залежність типу кореневої системи від вологості	- можливість вирощування рослин способами, альтернативними традиційним (гідро- та аеропоніка тощо); - наслідки порушення транспортування жирів в організмі людини; - як процес травлення обумовлює втрату антигенних властивостей органічних речовин - сполучення роботи дихального ланцюга з процесом синтезу АТФ; - значення біосинтезу білку для життєдіяльності клітини - використання хемосинтетичних процесів у різних сферах господарства; - наслідки порушення роботи органів виділення; - значення вивчення процесів обміну для формування навичок здорового способу життя; - створення продуктів метаболічної інженерії. практикує: - розрахунки власного основного обміну для складання збалансованого раціону живлення; - створення моделі рослинної клітини		
---	---	--	--

середовища існування; - роль транспортних систем організмів для забезпечення фізіологічних процесів обміну речовин; - роль продихів у механізмі транспірації; - механізм роботи продихів; - механізми транспорту речовин по ксилемі та флоемі; - механізми перенесення газів кров'ю; - наявність позаклітинного травлення у гетеротрофів з клітинною стінкою; - значення мікроворсинок у процесах всмоктування речовин; - роль травлення у	як осмотичної системи; - використання таблиць, графіків, моделей, відеоматеріалів, 3D-анімацій, web-сайтів для кращого розуміння та засвоєння матеріалу; - використання таблиці генетичного коду для розв'язання задач; - заходи з підвищення ефективності фотосинтезу - метод спостереження біологічних об'єктів, експериментальний метод. застосовує знання: - для вироблення правильної стратегії харчування у різних умовах фізичного та емоційного навантаження - для аналізу харчової та енергетичної цінності продуктів харчування; - для розв'язування ситуаційних задач щодо процесів обміну речовин та перетворення енергії; - для догляду за рослинами; - для корекції власної поведінки в умовах середовища з низьким парціальним тиском кисню; - для оптимізації власних фізіологічних процесів травлення; - для розуміння процесів анаболізму та шляхів його регуляції для формування стратегії харчування у		
--	--	--	--

процесі обміну речовин; - зміну енергії у ході реакції; - механізм ферментативного каталізу; - механізм алостеричної регуляції; - принцип інгібування за типом зворотного зв'язку; - принцип субстратного фосфорилування; - значення гліколізу й циклу трикарбонових кислот; - принцип роботи дихального ланцюга і АТФ-синтази; - механізм β-окиснення жирних кислот; - процесинг мРНК; - механізми матричних синтезів; - роботу рибосоми під час трансляції;	різних умовах фізичного та емоційного навантаження; - для профілактики захворювань органів виділення.		
---	--	--	--

- особливості структури тРНК; - принцип роботи світлозбиральних комплексів фотосистем; - закономірності транспортування електрона фотосинтетичним ланцюгом перенесення електрона; - механізм виникнення протонного градієнту під час світлової фази фотосинтезу; - роль рибулозобісфосфаткарбоксилази в автотрофному живленні; - принцип роботи бактеріородопсину; - схожості й відмінності між хемосинтезом і фотосинтезом; - необхідність			
--	--	--	--

утворення вуглеводів і ліпідів наново; - значення виділення продуктів метаболізму для підтримки гомеостазу організму; - залежність між площею поверхні тіла тварини та особливостями виділення продуктів метаболізму; - залежність способу виведення сполук з тваринного організму від їх хімічної природи; - роль шкіри, легень, печінки і кишечника у процесах виділення кінцевих продуктів обміну речовин; - фізіологічне значення гутації, транспірації; - значення листопаду у екскреції			
--	--	--	--

шкідливих речовин у рослин; - значення взаємоперетворення речовин у організмі; - зміну вільної енергії в ході метаболічних процесів; - зміну ентропії в організмах і довкіллі внаслідок постійного обміну речовин. класифікує: - організми за джерелом енергії та джерелом Карбону; - тварин за типом органу дихання; - види активного та пасивного транспорту; - види ендоцитозу; - транспортні білки крові; - типи транспортних систем у рослин та тварин; - типи травлення; - способи всмоктування речовин у тонкому			
---	--	--	--

кишківнику; - способи регуляції метаболічних шляхів; - способи накопичення енергії у клітині; - шляхи окиснення глюкози у клітині; - типи кодонів; - фотосинтетичні пігменти; - системи виділення різних груп організмів; - продукти екскреції; - системи за наявності обміну енергією й речовиною з довкіллям. характеризує: - субстрати метаболізму (малі органічні молекули, макромолекули, неорганічні речовини, вітаміни); - умови метаболізму (водне середовище, наявність ферментів, спеціалізовані			
---	--	--	--

структури клітини); - етапи метаболізму; - значення макро- та мікроелементів для організмів; - середовище як джерело речовин для організмів; - процеси, що відбуваються на різних етапах метаболізму; - метаболічну рівновагу як умову гомеостазу; - принципи побудови дихальної системи тварин; - вимоги до дихальної поверхні для перебігу дифузії газів (проникність, зволоженість, значна площа і незначна товщина тощо); - роль продихів в отриманні газів рослиною; - причини і механізми всмоктування речовин з ґрунту;			
---	--	--	--

- способи транспорту речовин у клітині; - механізми транспорту речовин у рослин та тварин; - значення транспорту речовин для забезпечення процесів гомеостазу організму; - роль ферментів у процесі травлення; - значення пробіотиків; - необхідність аутолізу і знищення власних елементів клітини; - роль коферментів у ферментативних реакціях; - шляхи утворення Нітроген-вмісних кінцевих продуктів обміну речовин; - роль протонного градієнту у синтезі АТФ у мітохондріях; - енергетичний баланс анаеробного і аеробного окиснення глюкози			
---	--	--	--

та різницю між ними; - етапи біосинтезу білка; - компоненти системи біосинтезу білка; - роль шаперонів у фолдінгу білка; - склад і будову рибосом; - посттрансляційну модифікацію білків; - хлорофіл як оптичний і хімічний сенсорибілізатор; - світлову й темнову фази фотосинтезу; - особливості листка як органу фотосинтезу; - фотосинтез як основу енергетичної піраміди у біосфері; - процеси глюконеогенезу і синтезу жирних кислот і складних ліпідів; - механізми екскреції та осморегуляції; - екскрецію у			
--	--	--	--

одноклітинних твариноподібних організмів; - протонефридії, метанефридії, зелені залози, мальпігієві судини, нирки як органи виділення; - роль нирок у підтриманні гомеостазу; - етапи сечоутворення (фільтрацію, реабсорбцію, секрецію); - відділи травної системи, що беруть участь у виділенні продуктів обміну речовин; - роль продихів у виділенні продуктів метаболізму - особливості листка як органу транспірації; - значення підтримання ентропії в біологічних системах;			
--	--	--	--

- напрями і методи метаболічної інженерії.			
Практичні роботи: (4-5 на вибір): 1. Розрахунок основного обміну і власної добового витрати енергії, складання харчового раціону. 2. Вивчення активності ферментів слини. 3. Розв'язування задач на тему «Енергетичний обмін». 4. Розв'язування задач на тему «Біосинтез білка». 5. Розв'язування задач на тему «Фотосинтез і хемосинтез». 6. Виділення і розділення суміші рослинних пігментів методом паперової хроматографії. 7. Визначення інтенсивності транспірації та відносної транспірації ваговим методом. 8. Порівняльна характеристика змін у процесі еволюції органів травлення, дихання та виділення як оптимізація їх до процесів метаболізму. 9. Критичний аналіз реклами харчових продуктів та біодобавок.			
Тема 4. Спадковість та мінливість (35 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: – алель, амніоцентез, аутосоми, віддалена гібридизація, гемізігота, геном, генотип, гетерогаметність, гетерозигота, гетерозиготність, гібрид, гібридизація, гомогаметність, гомозигота, гомозиготність, домінування, епістаз,	описує: - активні і неактивні ділянки генома, екзони, інтрони; - види хромосомних мутацій; - методи діагностики, профілактики та лікування спадкових хвороб людини планує: - схеми схрещування для одержання бажаного результату у нащадків розпізнає: - домінантні та рецесивні ознаки, зокрема у людини; - типи мутацій; - ознаки із вузькою і широкою нормами	усвідомлює: - молекулярні та цитологічні основи спадковості; - роль спадковості в еволюції організмів; - роль мінливості в еволюції організмів; робить висновок: - генетична неоднорідність живих організмів – основа біологічного прогресу оцінює:	1. Складові здоров'я людини Антропогенетика та медична генетика, євгеніка. Людина як об'єкт генетичних досліджень. Генетика особистості 2. Шляхи передачі інформації в живих системах (центральна догма). Реплікація, транскрипція, трансляція. Основні ферменти, що забезпечують функціонування нуклеїнових кислот (полімерази, гелікази, топоізомерази, і т.і.) Сучасні уявлення про структуру гена. Некодувальні послідовності ДНК.

закон гомологічних рядів спадкової мінливості, закони Менделя, закон чистоти гамет, закон Харді-Вайнберга, кодомінування, кросинговер, летальні гени, локус, мінливість, модифікації, модифікаційна мінливість, мутаген, мутагенез, мутаційна мінливість, мутації, неповне домінування, норма реакції ознаки, полігенія, поліплоїдія, рекомбінація, розщеплення, спадковість, статеві хромосоми, транскриптон наводить приклади: - що дозволяють перевірити встановлені Г. Менделем і Т. Морганом закони спадковості та їхні наслідки; - хімічних методів дослідження	реакції ілюструє: - закономірності успадкування; - хромосомну теорію спадковості; - генетичні основи визначення статі; - типи і загальні властивості мутацій; - процес видоутворення оцінює: - генетичну роль батьківських особин у визначенні ознак нащадків; - роль генних мутацій у розвитку спадкових хвороб аналізує: - вплив середовища на прояв генів у фенотипі; - молекулярні основи спадкової мінливості; - можливості різних методів селекції у створенні організмів з новими комбінаціями спадкових ознак прогнозує: - значення генотипу і умов середовища для формування фенотипу; - наслідки результатів медико-генетичного консультування; - можливості профілактики спадкових хвороб людини практикує: - виявлення домінантних і рецесивних ознак у культурних рослин та домашніх тварин	- генетичну роль батьківських особин у визначенні ознак нащадків; - роль генних мутацій у розвитку спадкових хвороб висловлює судження: - диплоїдність як механізм генетичної стабільності організмів	Генетичний код та його властивості. Генетична система прокаріотичних (нуклеоїд, плазмід) та еукаріотичних (пласти) клітин. Геном. Регуляція активності генів. 3. Генетика – наука про закономірності успадкування ознак та їх мінливість. Основні етапи розвитку генетики. Методи генетичних досліджень (гібридологічний, близнюковий, цитологічний, популяційний (статистичний) біохімічний та молекулярно-біологічний). Генетична термінологія та символіка. Гібридологічний метод. Типи схрещувань. Закономірності успадкування, встановлені Г. Менделем. Закон чистоти гамет. Їх цитологічні основи. Множинний алелізм. Взаємодія алельних генів. Плейотропія. 4. Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування. Кросинговер. Групи зчеплення генів. Генетичні карти хромосом. Генетика статі. Генетичні основи визначення статі у різних груп організмів. Успадкування, зчеплене зі
---	--	--	--

молекулярної структури гена; успадкування гена, зчепленого зі статтю; - прояву зчепленого успадкування; хромосомних перебудов; - ознак із вузькою і широкою нормами реакції; пояснює: - реалізацію генетичної інформації у формуванні ознак; - біологічні антимутаційні механізми; - генетичну мінливість у природних популяціях класифікує: - мінливість; - типи мутацій; - характеризує: - методи генетичних досліджень; - типи схрещувань; - будову та функції генів; - форми взаємодії неалельних генів;	застосовує знання: - для запису схем схрещування; - визначення фенотипу і генотипу батьків і нащадків, домінантних та рецесивних ознак		статтю. 5. Взаємозв'язок між генотипом і фенотипом. Взаємодія неалельних генів (компліментарність, епістаз, полімерія). Генотип як цілісна система. 6. Мінливість ознак та її типи. Садкова і неспадкова мінливість. Мінливість бактерій та вірусів. Мутації, їх молекулярна основа. Типи і загальні властивості мутацій. Мутагенні чинники: фізичні, хімічні, біологічні; їх вплив на живі системи. Значення мутацій. Властивості модифікаційної мінливості. Поняття норми реакції, варіаційного ряду, варіаційної кривої. 7. Генетика людини. Методи вивчення та особливості успадкування. Садкові хвороби, їх виявлення (генетичне обстеження, пренатальна діагностика і т.і.) та профілактика (медико-генетичне консультування). 8. Вид і популяція. Популяційна генетика. Елементарні процеси еволюції: Закон Харді-Вайнберга, мутації, міграція, випадковий дрейф генів. Процес видоутворення.
--	--	--	---

- сучасні напрями досліджень молекулярної генетики; - типи успадкування у людини; - закономірності цитоплазматичної спадковості; - норму реакції як межу адаптації організму; - сутність гібридологічного методу дослідження; - статистичний характер законів спадковості Г. Менделя; - причини відхилень від встановлених Г. Менделем кількісних співвідношень при розщепленні; - закони Г. Менделя з позицій хромосомної теорії; - необхідність медико-генетичного консультування; - регуляцію генної активності; - механізми визначення статі;			
---	--	--	--

- чинники, що зумовлюють зміну генетичного складу популяцій: мутації, міграції, популяційні хвилі, ізоляція, природний добір; - дрейф генів як випадковий процес у популяції; - мутації як основу видоутворення			
Практичні роботи (2-3 на вибір): 1. Виявлення та опис нормальних і мутантних форм дрозофіли. 2. Вивчення мінливості рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої. 3. Складання родоводів. 4. Розв'язування типових задач з генетики: успадкування ознак. 5. Розв'язування типових задач з генетики: визначення типу мутацій. 6. Визначення характеру успадкування та мінливості організмів.			
Тема 5. Репродукція та розвиток (55 годин)			
Репродукція (25 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - реплікація ДНК; - пріони; - віруси; - віроїди -соматичні клітини; - гамети; - гаметогенез;	описує: - будову вірусів віроїдів та пріонів на малюнках та схемах; -процес реплікації ДНК та зворотної транскрипції на схемах; - структурно - морфологічні зміни ядра у клітині під час життєвого циклу на малюнках, схемах та мікропрепаратах;	усвідомлює: - значення вірусів та пріонів у житті людини та природи; - біологічне значення	1.Репродукція молекул Реплікація ДНК: етапи, фактори, регуляція, значення. Зворотна транскрипція :механізми, значення. Місце вірусів у системі органічного світу.

- життєвий цикл клітини; - проліферація; - інтерфаза; - мітоз; - мейоз; - кросинговер; - каріотип; - амітоз; - апоптоз; - каріокінез; - цитокінез; - статеве та нестатеве розмноження - запліднення; - гермафродитизм; - брунькування; - шизогонія; - спороутворення; - фрагментація; - поліембріонія; - апоміксис; - копуляція; - кон'югація; - партеногенез; - неотенія; - педогенез; - ембріонізація; - статевий диморфізм; - гетерогаметна стать; - гомогаметна стать	- морфологічну будову метафазної хромосоми на малюнках та схемах; - етапи сперматогенезу та овогенезу у ссавців - типи яйцеклітин; - будову яйцеклітини та сперматозоїда; - способи та етапи запліднення у хребетних тварин; - подвійне запліднення у покритонасінних. - механізми загибелі клітини; - механізми визначення статі. планує: - використовувати знання про інфекційні агенти для профілактики захворювань; - більш детальне знайомство з сучасними клітинними технологіями, їхнім значенням для людства; розпізнає: -структурні компоненти вірусів на малюнках та схемах; -процес реплікації ДНК на схемах; -клітини на різних стадіях життєвого циклу на схемах та мікропрепаратах; - яйцеклітини та сперматозоїди на малюнках та мікропрепаратах; ілюструє: - етапи проникнення вірусів у клітину господаря; - етапи гаметогенезу на препаратах	різних типів поділу клітини; -значення кросинговеру у формуванні різноманітності нащадків; - роль статевого процесу у відтворенні нащадків та еволюції організмів; - наслідки вживання алкоголю на процеси гаметогенезу; -наслідки порушення процесів запліднення для людини робить висновок: - закономірності відтворення лежать в основі процесів, що відбуваються на різних рівнях організації життя	Особливості будови і процесів життєдіяльності вірусів тварин, рослин та бактерій. Шляхи проникнення вірусів у клітини і організм хазяїна. Поняття про віроїди, пріони. Значення їх у природі та житті людини. Будова і особливості репродукції різних систематичних груп вірусів та пріонів. Загальна характеристика інфекційного процесу, викликаного вірусами. Залежність профілактики та лікування вірусних хвороб рослин, тварин та людини від особливостей збудника. Гіпотези виникнення вірусів. Значення вірусів у процесі еволюції. 2 Репродукція клітин. Репродукція прокаріотичних клітин. Бінарний поділ. Репродукція еукаріотичних клітин. Соматичні і статеві клітини. Каріотип. Порівняльна характеристика наборів
---	--	--	---

наводить приклади: -хвороб, спричинених вірусами, пріонами, віроїдами; - клітин або організмів, які поділяються амітозом, мітозом, мейозом; - ізо-, гетеро- та оогамії; -будови яйцеклітин хордових та безхребетних; - кон'югації та копуляції; - організмів із зовнішнім та внутрішнім заплідненням; - поліембріонії та апоміксису; - партеногенезу, неотенії, педогенезу; -яйценонародження, яйцеживонародження, справжнього народження; - гермафродитизму - організмів з гетерогаметною та гомогаметною статтю. пояснює:	статевих залоз людини; - етапи мітозу та мейозу; - способи вегетативного розмноження аналізує: - місце вірусів у системі живої природи; - взаємозв'язок між будовою і функціями хромосом; - значення мітозу і мейозу для розмноження організмів; - різні механізми визначення статі; - значення у житті людини природного та штучного вегетативного розмноження; - значення клітинних технологій в медицині та сільському господарстві прогнозує: - негативний вплив деяких вірусів на репродуктивну систему людини. -вплив негативних факторів середовища, наркотичних речовин на процеси гаметогенезу людини. практикує: - запобігання вірусним хворобам, та попередженню ВІЛ-інфікування; - використання таблиць, графіків,моделей,відеоматеріалів,3D анімації; web-сайтів для кращого розуміння та засвоєння матеріалу; - роботу з біологічними приладами,	та забезпечують його існування у часі та просторі; - мейоз передуює утворенню гамет у тварин та спор у рослин; - порушення під час мейозу приводять до генетичних вад організмів; оцінює: - знання про життєдіяльність вірусів, для здійснення профілактики вірусних захворювань і надання першої допомоги у разі їх виникнення; - наслідки порушення процесу мейозу; - перспективи та	хромосом різних видів. Життєвий цикл клітин. Интерфаза: періоди та тривалість. Значення інтерфази. Регуляція інтерфази. Структурна організація інтерфазного хроматину. Будова нуклеусом. Типи та значення основних та кислих білків. Способи репродукції клітин. <i>Непрямий поділ.</i> Мітоз (каріокінез та цитокінез). Фази мітозу, їх тривалість та біологічне значення. Структурні зміни хроматину на різних етапах мітотичного циклу клітини. Морфологічна будова метафазної хромосоми. Порушення процесу мітозу. Цитокінез у рослин та тварин. Типи мітозу. Регуляція процесу мітозу. <i>Непрямий поділ</i> <i>Мейоз.</i> Фази мейозу. Кросинговер. Порушення мейозу. Біологічне значення мейозу у тварин та рослин. <i>Прямий поділ</i> - амітоз. Значення.
---	--	--	---

- значення реплікації ДНК; - роль пріонів, віроїдів у природі; - значення мітозу та мейозу у розмноженні організмів; - роль клітинних органел у процесі цитокінезу та каріокінезу; - значення кросинговеру; - переваги внутрішнього запліднення порівняно із зовнішнім; - особливості гаметогенезу у чоловічої та жіночої статі. - роль клітинних органел у процесі дозрівання сперматозоїдів; - роль кортикальної реакції у процесі запліднення; - біологічне значення подвійного запліднення покритонасінних;	інструментами, довідниками; - спостереження за біологічними об'єктами і станом власного організму, біологічні експерименти; застосовує знання: - для профілактики вірусних інфекцій; - для розуміння порушення процесу гаметогенезу при дії на організм алкоголю, тютюну. - для формування здорового способу життя	можливості клітинних технологій у медицині, сільському господарстві та екології висловлює судження: - способи непрямого поділу – мітоз та мейоз лежать в основі сталості виду; - процес гаметогенезу надзвичайно чутливий до дії несприятливих факторів; - збереження репродуктивного здоров'я залежить від здорового способу життя	Приклади. Старіння і загибель клітин. Апоптоз, некроз. Клітинні технології в біології та медицині. 3. Репродукція організмів Форми розмноження організмів. Нестатеве і статеве розмноження: цитологічні основи, форми, біологічне значення. <i>Способи нестатевого розмноження</i> прокаріотів, грибів, рослин та тварин. Поліембріонія. Клонування. Використання вегетативного розмноження рослин та грибів у агрокультурі. <i>Статеве розмноження і статевий процес.</i> Способи статевого розмноження. Будова статевих клітин різних систематичних груп організмів. Гаметогенез у рослин та грибів. Гаметогенез у тварин на прикладі ссавців.
--	---	--	---

- процес клонування; - механізми визначення статі; - відмінності понять стать та гендер класифікує: - типи вірусів; - типи поділу клітин; - способи розмноження; - типи яйцеклітин; - типи народження характеризує: - структуру і відтворення вірусів та пріонів; - процес реплікації ДНК, та процес зворотної транскрипції; - етапи життєвого циклу клітини; - типи мітозу; - будову метафазної хромосоми; - процес мейозу, кросинговер; - форми розмноження одноклітинних організмів; - форми розмноження багатоклітинних			Будова статевих залоз. Особливості сперматогенезу та овогенезу у людини. Фактори регуляції гаметогенезу. Вплив негативних факторів середовища, алкоголю, тютюнопаління на процеси гаметогенезу людини. Еволюція статевого розмноження. Запліднення: його форми, етапи значення. Запліднення у нижчих, вищих спорових та голонасінних рослин. Подвійне запліднення у покритонасінних рослин. Зовнішнє та внутрішнє запліднення у тварин. Партеногенез. Апоміксис. Неотенія, Педогенез. Етапи запліднення у людини. Причини порушення процесів запліднення у людини. Екстракорпоральне запліднення. Способи контрацепції. Механізми визначення статі. Стать і гендер у людини. Гермафродитизм. Види гермафродитизму
--	--	--	---

організмів; - етапи гаметогенезу; - типи яйцеклітин - зовнішнє і внутрішнє запліднення; - типи народження.			Типи народження.
Практичні роботи: (2-3 на вибір) 1. Вивчення стадій мітозу на препараті корінця цибулини. 2. Вивчення будови хромосом на постійному препараті гігантських хромосом мотилі. 3. Вивчення стадій гаметогенезу на постійних препаратах сім'яників та яєчників, таблицях малюнках. 4. Вивчення будови статевих клітин тварин змни їхньої будови у процесі еволюції. 5. Нестатеве розмноження – брунькування дріжджів. 6. Типи та способи розмноження організмів. 7. Розв'язування задач на тему «гаметогенез, значення мейозу при гаметогенезі, кількісні зміни генетичного матеріалу». 8. Відмінність сперматогенезу та овогенезу у людини. 9. Цитогенетична характеристика ядра соматичної клітини у різні періоди клітинного циклу. 10. Порівняльна характеристика мітозу та мейозу. Складання аплікаційних схем мітозу і мейозу.			
Розвиток (30 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - онтогенез; - дроблення; - бластомер; - бластодерма; - бластоцель; - гастрюляція; - гісто- та органогенез; - морула; - бластула;	описує: - етапи ембріогенезу у рослин та тварин; - типи бластул; - типи гастрюляції; - будову зародка на стадії формування мезодерми; - способи утворення мезодерми; - типи стовбурових клітин; - похідні ектодерми; - похідні мезодерми;	усвідомлює: - біологічне значення процесів розвитку і росту у забезпеченні неперервності життя; - вразливість функціонування	1. Індивідуальний розвиток організмів (онтогенез). Типи онтогенезу у тварин. Періодизація онтогенезу багатоклітинних організмів. Етапи ембріонального розвитку у тварин. Ооплазматична сегрегація та

- гастрюла ; - нейруляція; - осьові органи; - ектодерма; - ентодерма; - мезодерма; - мезенхіма; - целом; - стовбутова клітина; - диференціація; - ембріональна індукція; - провізорні органи: амніон, алантоїс, сероза, хоріон, плацента; - прямий розвиток; - непрямий розвиток; - ювенільний період; - пубертатний період; - старіння ; - ріст; - регенерація; наводить приклади: - способів дроблення, - типів бластул, - способів гастрюляції - ембріональних індукторів; - провізорних органів, - анамніїв та амніот;	- похідні ентодерми; - ембріональну індукцію; - типи поза зародкових органів; - прямий розвиток; - розвиток з перетворенням; - процес старіння на молекулярному, клітинному та організмовому рівні; - способи росту та регенерації. Ілюструє: - етапи індивідуального розвитку; - типи бластул - компоненти зародка на стадії формування мезодерми; - схему розвитку організмів з повним та неповним перетворенням порівнює за вказаними ознаками: - типи стовбурових клітин - мітотичний цикл клітин на стадії дроблення та типового поділу соматичних клітин; - типи бластул у відповідності до вмісту жовтку в яйцеклітинах; - зміни будови яйцеклітин у процесі еволюції; - процес росту та розвитку; - прямий та непрямий розвиток; - способи регенерації; - способи росту; - життєві цикли хребетних, безхребетних тварин, рослин; аналізує:	репродуктивної системи людини при дії негативних факторів внутрішнього та зовнішнього середовища; - вплив факторів зовнішнього та внутрішнього середовища на ріст організму людини; робить висновок: - процес розвитку спостерігається на всіх рівнях організації живого; - онтогенез- процес реалізації спадкової інформації; - чинники зовнішнього і	презумптивні зони зиготи. Типи та закономірності процесів дроблення. Тотипотентність бластомерів як передумова появи однойцевих близнюків. Поява багатоклітинного одношарового зародка – бластули. Типи бластул у хордових. Способи гастрюляції. Способи закладки мезодерми у безхребетних та хордових. Гістогенез, органогенез. Поняття про стовбурові клітини та їхні властивості. Диференціація клітин, поява тканин. Ембріональна індукція. Процес нейруляції, формування комплексу осьових органів. Первиннороті та вториннороті організми. Похідні зародкових листків. Поняття про провізорні органи. Амніоти та анамнії. Механізми регуляції онтогенезу. Ембріологічні теорії та закони. Періодизація ембріонального
---	---	---	---

-організмів з прямим розвитком та метаморфозом, - обмеженого та необмеженого росту, - періодичного та неперіодичного росту, рівномірного та нерівномірного росту - фізіологічної та репаративної регенерації. пояснює: -залежність способів дроблення і утворення різних типів бластул від кількості жовтка в яйцеклітинах та його розміщення; - зміни у будові яйцеклітин в ході еволюції; - причину зменшення розмірів клітин під час дроблення зиготи; -значення ембріональної індукції; - значення утворення провізорних органів; -значення непрямого розвитку для особини	-біологічне значення явища взаємодії частин зародка; - вплив тератогенних чинників на формування зародка; - переваги і недоліки статевого розмноження та живо народження; планує: - використовувати сформовані здоров'язберігаючі компетентності у повсякденному житті для профілактики порушень репродуктивної системи; прогнозує: - вплив негативних факторів середовища на порушення розвитку зародка; практикує: запобігання ускладнень, пов'язаних з репродуктивним здоров'ям; - використання таблиць, графіків,моделей,відеоматеріалів,3D анімації; web-сайтів для кращого розуміння та засвоєння матеріалу; - роботу з біологічними приладами, інструментами, довідниками; - спостереження за біологічними об'єктами і станом власного організму, біологічні експерименти - навички пошуку наукової інформації; дотримується правил: - безпеки при виконанні практичних та лабораторних робіт;	внутрішнього середовища впливають на ріст та розвиток людини цінує: - отриманні знання для розуміння здорового способу життя з метою збереження репродуктивного здоров'я, висловлює судження: -про необхідність та можливість збереження репродуктивного здоров'я молоді; - про залежність розвитку дитини в материнському організмі	розвитку людини. Типи дроблення та гастрულляції у людини. Критичні періоди розвитку зародка людини. Будова та функції плаценти людини. Вплив алкоголю, нікотину, наркотичних речовин та фізико-хімічних факторів зовнішнього середовища на розвиток зародка людини. Поняття про тератогенез. Ембріональний розвиток та його етапи у рослин (ембріогенез та спокій). Сучасні методи ембріології. Тканинна та ембріональна інженерія, химерні організми. Репродуктивна медицина. Постембріональний розвиток організмів. Типи постембріонального розвитку у тварин. Прямий розвиток. Поняття ембріонізації. Розвиток з повним та неповним перетворенням. Біологічне значення метаморфозу. Регуляція постембріонального розвитку. Етапи постембріонального розвитку насінних рослин (догенеративний,
--	--	--	--

та виду характеризує: - етапи ембріогенезу та спокою у рослин; -процес дроблення, гастрюляції, утворення тканин та органів у тварин; -провізорні органи: амніон, алантоїс. серозу, хоріон, плаценту; -закон Бера -закон Геккеля-Мюллера; - постембріональний розвиток у рослин і тварин; - первинний ріст рослини: апікальний , інтеркалярний. - вторинний ріст стебла у дерев'янистих дводольних, річні кільця. - вторинний ріст коренів дводольних;		від здоров'я матері, її поведінки;	генеративний, постгенеративний). Вікові періоди індивідуального розвитку людини. Статеве дозрівання. Профілактика захворювань, що передаються статевим шляхом. Старість як етап онтогенезу. Теорії старіння на молекулярному, клітинному та організмовому рівнях. Життєві цикли та чергування поколінь. Прості та складні життєві цикли рослин та тварин. 2.Ріст та регенерація Біологічні основи процесів росту та регенерації. Поняття про проліферацію та диференціацію клітин. Типи, швидкість, тривалість росту різних груп організмів. Регуляція росту у тварин та рослин. Вплив на ріст організму людини екзогенних та ендогенних чинників (поживних речовин, мікроелементів, вітамінів, гормонів). Роль незбалансованого харчування, вживання алкоголю та тютюну на ріст людини. Регенерація Типи регенерації. Рівні регенерації: репарація ДНК, регенерація
--	--	---	---

			на субклітинному, клітинному, тканинному, органному рівнях. Здатність до регенерації у різних тварин. Стимуляція регенераційних процесів. Трансплантація органів. Використання 3 D друку у відтворенні тканин та органів.
Практичні роботи: (2-3 на вибір): 1. Вивчення будови яйцеклітини птаха. 2. Спостереження та опис комах на різних стадіях розвитку. 3. Періодичність росту дерев'янистих рослин. 4. Періодичність росту луски риби. 5. Вивчення етапів ембріогенезу хордових тварин. 6. Вивчення похідних зародкових листків. 7. Форми розмноження організмів. 8. Вивчення типів регенерації.			
11 клас 175 годин, 5 годин на тиждень			
Тема 6. Адаптації (60 годин)			
Подразливість (15 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - Подразливість, - рецептор,	описує: - види подразників, види рецепторів, структуру рефлекторної дуги,	усвідомлює: - неможливість існування життя без	Подразливість як здатність біологічних об'єктів (клітини, тканини, організму) реагувати на екзогенні та ендогенні

- ліганд, - фототропізм, - фотоперіодизм, - геотропізм, - настії, - таксиси, - сенсор, - аналізатор, - збудливість, - рефлекс, - рефлекторна дуга, - мембранний потенціал, - потенціал дії, - деполяризація, реполяризація, - перша і друга сигнальні системи. називає: - збудливі тканини, - компоненти сенсорних систем - види рецепторів за механізмом сприйняття наводить приклади: - подразників, - реакцій рослин на дію подразників, - безумовних і умовних	- механізм формування потенціалу дії планує: експеримент для виявлення таксисів у протистів, визначення порогу чутливості, адаптації аналізаторів, формування умовних рефлексів у домашніх тварин. розпізнає: - види таксисів, - види подразливості у рослин, - види рецепторів - безумовні і умовні рефлекси у тварин аналізує: механізми передачі сигналу в клітину та формування клітинної відповіді механізми формування мембранного потенціалу та потенціалу дії обґрунтовує: зв'язок будови сенсорних систем з їхніми функціями, - зв'язок особливостей розвитку різних сенсорних систем організму з умовами його існування та способом життя прогнозує: реакції клітин і організмів на конкретні подразники дотримується правил: збереження нормального стану власних сенсорних систем практикує: формування умовних рефлексів у домашніх тварин застосовує знання:	подразливості, - роль нормального функціонування сенсорних систем у житті людини і себе особисто робить висновок: - про значення подразливості для існування організмів та екосистем, - про взаємоузгодженість діяльності сенсорних систем і компенсаторне посилення розвитку одних систем за умови втрати чи недорозвиненості інших. оцінює: - рівень подразливості та ступінь розвитку сенсорних систем у певних біологічних об'єктів, - швидкість сприйняття та обробки інформації сенсорними системами людини - значення другої сигнальної системи у становленні людини і	подразники. Подразливість на клітинному рівні: будова та значення клітинних рецепторів; механізми трансмембранної передачі сигналу. Подразливість в одноклітинних організмів (реакції на зміну харчових ресурсів, температури, освітленості тощо. Міжорганізмova передача сигналів у прокаріотів, грибів. Фізіологічні основи подразливості у рослин. Реакції рослин на світло, гравітаційне поле, зміну температури, вологості. Особливості реакцій комахoїдних рослин. Збудливі тканини тварин. Мембранний потенціал і потенціал дії. Види рецепторів. Сприйняття сигналів, поріг збудливості. Сенсорні системи багатоклітинних, їх еволюційне ускладнення. Рефлекси. Роль нервової та м'язової систем у реакції-відповіді на подразнення. Безумовні й умовні рефлекси. Відповідь на подразнення за участі вищої нервової діяльності. Слово (чи символ) як подразник. Перша і друга сигнальні системи. Формування другої сигнальної системи у людини. Значення подразливості у пристосуванні до умов середовища.
--	--	---	---

рефлексів, пояснює: - механізми функціонування сенсорних систем	для збереження власного здоров'я (враховуючи правила гігієни сенсорних систем та розуміючи можливості їхньої адаптації), для догляду за домашніми тваринами і рослинами	суспільства. висловлює судження: - про відповідність особливостей розвитку подразливості способу життя організмів; про суб'єктивність (або індивідуальність) сприйняття оточуючого світу. проявляє зацікавленість: у пізнанні функціонування сенсорних систем,	Роль подразливості у внутрішньовидових та міжвидових взаємодіях в екосистемі. Демонстрування: рефлексів (колінного, Ахіллового, зіничного, рефлексу кліпання, клімостатичного рефлексу Данієлопуло, ортостатичного рефлексу Превеля. Лабораторні дослідження: Таксиси у протистів Встановлення порогу чутливості смакового аналізатора. Дослідження адаптації аналізаторів. Міні-проект Еволюція сенсорних систем у тварин (різних видів систем: зорової, слухової, хімічного чуття, положення тіла в просторі) Формування умовних рефлексів у домашніх тварин
Практичні роботи: 1. Моделювання фізіологічних і поведінкових реакцій організмів на подразники, сформовані іншими організмами екосистеми (у вигляді розгорнутих ілюстрованих схем).			
Рух (15 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - моторні білки, циклоз, амебоїдний рух, миготливий рух, брахіація, махальний і ширяючий польоти, прямоходіння;	описує: - відмінності і подібності між окультуреними рослинами та одомашненими тваринами з їхніми дикими предками; - шляхи щорічних міграцій	усвідомлює: - життєву необхідність руху для живих організмів; - негативні наслідки вилову і полювання на тварин під час міграцій;	Рух як властивість живого. Функції руху. Рух на різних рівнях організації живого. Типи руху організмів. Поняття про амебоїдний та миготливий рух. Будова і функціонування джгутиків та війок.

- окультурення й одомашнення; - міграція; - фототропізм, геотропізм, настія, тургор, подразливість, меристема; - таксис, фагоцитоз; - аксонема, базальне тіло, динеїн, тубулін, флагелін; - посмугована, гладенька та серцева м'язові тканини, міоцит, міофібрили, саркомер, міофіламенти, актин, міозин. наводить приклади: - окультурених і одомашнених тварин; - рослин здатних до швидких рухів; - клітин здатних до амебоїдного руху; - клітинний структур, клітин та організмів яким властивий миготливий рух. пояснює: - різницю між видами руху; - наслідки окультурення і одомашнення; - причини міграцій організмів; - механізми рухів рослин;	комах, риб, птахів; - будову про- та еукаріотичного джгутиків; - різні типи м'язових тканин. планує: - заходи по підвищенню фізичної витривалості. розпізнає: - активні й пасивні форми розселення живих організмів; - клітини здатні до амебоїдного руху; - наслідки зниженої активності миготливих структур клітин тіла; - клітини з різними типами миготливих структур; - різні типи м'язових тканин; - товсті і тонкі міофіламенти. ілюструє: - різні типи рухів рослин. оцінює: - зв'язки між особливостями будови плодів і способами їх поширення; - залежність між життєдіяльністю організму і напрямком його міграції; - вплив особливостей будови клітин на її здатність до амебоїдного руху;	- залежність росту рослин від зовнішніх чинників; - важливість підтримання імунітету; - значення активної роботи миготливих структур тіла людини для нормального функціонування організму; - значення активного способу життя для підтримання здоров'я. робить висновок: - про важливість рухової активності для підтримання власного здоров'я; - про вплив зміни клімату на міграційні процеси; - різні шляхи розв'язання однієї проблеми у природі (на прикладі джгутиків про- та еукаріотичних клітин). оцінює: - наслідки малорухливого способу життя; - негативний вплив людини на шляхи міграції. висловлює судження: - про необхідність врахування шляхів міграцій тварин у господарській діяльності; - про необхідність роботи	Поширення і значення клітин з миготливими структурами в організмі людини. Будова і робота м'язів. Типи м'язової тканини. Структура міоцитів і саркомерів. Механізм м'язового скорочення. Типи рухів рослин. Способи розселення живих організмів. Поширення організмів внаслідок окультурення і одомашнення. Міграції тварин: причини, способи і шляхи. Вплив людської діяльності на міграційні процеси.
---	---	---	--

- внутрішньоклітинні механізми амебоїдного руху; - принципи роботи джгутиків і війок; - механізм роботи м'язів. класифікує: - різні типи руху; - різновиди м'язових тканини; - активні і пасивні форми поширення організмів. характеризує: - організми здатні до різних типів руху; - спільні риси одомашнених тварин; - необхідні умови для початку міграції; - різну періодичність міграцій; - чинники, що стимулюють тропізми; - роль амебоїдного руху для життя найпростіших та для імунітету; - шляхи перетворення енергії під час роботи джгутиків і війок; - частини джгутиків про- та еукаріот;	- зв'язок між особливостями будови та функцій різних типів м'язових тканин. аналізує: - залежність типу руху від середовища існування організму; - значення рухів для життєдіяльності рослин; - значення нерухомих закріплених частин для роботи джгутиків і війок; - залежність потужності м'язу від структури та тренованості. прогнозує: - час початку міграцій тварин; - наслідки втрати рослинами здатності до рухів; - наслідки втрати клітинами імунної системи здатності до амебоїдного руху. практикує: - рухливий спосіб життя, регулярну рухову активність; - дотримання правил про переміщення рослин і тварин між різними країнами; - створення необхідних умов для ростових рухів рослин; - здоровий спосіб життя, як запоруку народження	джгутика сперматозоїда людини для запліднення.	
--	---	---	--

- структурні частини м'язів структуру міоцита, саркомера.	здорових нащадків. застосовує знання: про роботу м'язів різних видах фізичного навантаження.		
Практичні роботи (дві на вибір): 1. Дослідження особливостей будови плодів і насіння залежно від способу поширення. 2. Дослідження залежності між типом руху організму і будовою його тіла. 3. Напрямки та результати одомашнення. 4. Дослідження шляхів міграції мічених тварин. 5. Ростові рухи рослин на прикладі проростків насіння. Проекти (один на вибір): 1. Дослідження зв'язку між чисельністю одомашнених тварин і розвитком людства. 2. Ріст рослин в умовах невагомості. 3. Створення моделі еукаріотичного джгутика (війки).			
Саморегуляція (15 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - саморегуляція, - позитивний і негативний зворотний зв'язок, - оперон, - РНК-інтерференція - апоптоз, - гомеостаз, - нейрогормони, - нейромедіатори, - цитокіни, - гіпоталамо-гіпофізарний комплекс	описує: - механізми терморегуляції, - перебіг реакції запалення, - роль печінки у збереженні гомеостазу, - механізми регуляції роботи продихів, - значення фітогормонів - регуляцію роботи лактозного оперона - значення РНК-інтерференції аналізує: - дію гормонів на організм, - роль автономної нервової	усвідомлює: - значення збереження гомеостазу для функціонування організму, - необхідність вакцинації робить висновок: - про необхідність зворотного зв'язку в будь-якій системі, що саморегулюється - про інтеграцію нервової, гуморальної та імунної регуляції в організмі людини і тварин оцінює:	Саморегуляція як здатність біологічних систем самостійно встановлювати і забезпечувати на відносно стабільному рівні фізіологічні, біохімічні та інші показники. Поняття саморегулюючої біологічної системи. Негативний і позитивний зворотний зв'язок. Саморегуляція на молекулярному рівні. Регуляція активності ферментів. Саморегуляція на клітинному рівні. Внутрішньоклітинний сигналізація. Механізми регуляції експресії генів в прокаріотів та еукаріотів. Самозбирання

- гомойотермні і пойкилотермні тварини - запалення - неспецифічний і специфічний імунітет - фітогормони - флоема - ксилема - ауксини - абсцизова кислота - етилен - фітонциди - фітоалексини - цитокіни - аутокринні речовини - паракринні речовини наводить приклади: - гормонів, нейромедіаторів, фітогормонів - гомойотермних і пойкилотермних тварин - дії негативного і позитивного зворотного зв'язку в біологічних системах, - поведінкових адаптацій людини і тварин називає: - компоненти імунної системи,	системи в збереженні гомеостазу, - механізми регуляції харчової поведінки та інших поведінкових реакцій розпізнає: - реакції специфічного і неспецифічного імунітету, ілюструє: - принцип зворотного зв'язку саморегулюючих систем, - етапи регуляції експресії генів характеризує: - роль автономної нервової системи в саморегуляції, - роль імунної системи у збереженні гомеостазу класифікує: - біологічно активні речовини за дистантністю дії (аутокринні, паракринні, ендокринні) порівнює: - механізми регуляції експресії генів у прокаріотів та еукаріотів - механізми регуляції у рослин і тварин прогнозує: - зміни в роботі регуляторних систем під дією чинників, що	- роль саморегуляції в існуванні біологічних систем, - досконалість механізмів саморегуляції організму людини проявляє зацікавленість: - до розуміння механізмів регуляції роботи власного організму та інших біологічних систем висловлює судження: - про необхідність збереження гомеостазу, - про пріоритетність негативного зворотного зв'язку і обмеженість дії позитивного зворотного зв'язку в біологічних системах	клітинних органел. Підтримання стабільного значення мембранного потенціалу. Саморегуляція клітинного циклу; апоптоз, як можливий механізм самоліквідації клітини. Саморегуляція на тканинному рівні. Міжклітинний сигналізація. Саморегуляція на рівні організму. Гомеостаз. Нервова, гуморальна й імунна регуляція. Автономна нервова система та її роль у саморегуляції. Біологічно активні речовини – цитокіни, нейромедіатори, гормони, нейрогормони. Механізми дії гормонів. Терморегуляція. Гомойотермні і пойкилотермні тварини. Водно-сольовий гомеостаз. Механізми підтримання сталого рівня глюкози та рН крові. Роль печінки у детоксикації та підтриманні гомеостазу. Імунітет як засіб збереження гомеостазу. Реакції запалення. Неспецифічний і специфічний імунітет. Поведінкові механізми збереження гомеостазу. Інтеграція нервової, гуморальної та імунної регуляції в організмі людини і тварин. Регуляція у рослин. Фітогормони. Регуляція надходження і виділення речовин. Механізми захисту рослин для збереження гомеостазу.
---	---	--	--

- провідні тканини рослин пояснює: - механізми специфічного і неспецифічного імунітету - механізми збереження водно-сольового гомеостазу, рівня глюкози в крові.	порушують гомеостаз обґрунтовує - значення апоптозу в збереженні гомеостазу складає схеми: - механізмів збереження гомеостазу при дії різних чинників моделює: - механізми збереження гомеостазу при підвищенні (або зниженні) рівня глюкози в крові, підвищенні концентрації йонів Na^+, Ca^{2+} в крові застосовує знання: - для сприяння регуляторним механізмам власного організму		Прояви саморегуляції біологічних систем надорганізованих рівнів.
Практичні роботи: 1. Моделювання механізмів підтримання гомеостазу (Укладання схем регуляції рівня глюкози в крові, водно-сольового гомеостазу, рівня кальцію в крові) Проекти (один на вибір): 1. Формування первинної і вторинної імунної відповіді на проникнення антигенів. 2. Регуляція харчової поведінки у людини і тварин. 3. Використання фітогормонів для укорінення живців, прискорення дозрівання плодів та у якості гербіцидів. 4. Дослідження добових біоритмів.			
Адаптації (15 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами:	описує:	усвідомлює:	Значення пристосувальних реакцій для

- адаптація - стрес - дистрес - стресор - загальний адаптаційний синдром - функціональна система - анабіоз - резистентність до антибіотиків - гіпоксія - гігрофіти - мезофіти - ксерофіти - гідрофіти - кріофіти - термофіли - мімікрія наводить приклади: - організмів, що переживають несприятливий період в стані анабіозу - морфологічних і фізіологічних адаптацій у рослин і тварин, - захисних реакцій рослин і тварин на дію патогенів, - оборотності фізіологічних адаптацій - поведінкових	- пристосування рослин до низьких і високих температур, нестачі води, мінеральних речовин, - значення регенерації в пристосувальних реакціях рослин і тварин - пристосування тварин до субекстремальних умов - пристосування людини до фізичного навантаження, гіпоксії, спеки і холоду аналізує: - механізми адаптації організмів до дії стресорів - роль умовних рефлексів у пристосуванні до мінливих умов середовища - вікові особливості адаптаційних можливостей застосовує знання: - для запобігання дистресу - для планування поведінки в субекстремальних умовах визначає: зіставляє: - механізми формування екстрених і довготривалих адаптацій	- значення адаптацій для функціонування організму, - компенсаторні можливості організму - значення адекватного стресу для формування стійкості організму до різних стресорів робить висновок: - про значення стресу і дистресу - про необхідність фізичних тренувань для формування стійкості організму - про економічність функціонування адаптованої системи проявляє зацікавленість: - до розуміння механізмів формування адаптацій біологічних систем, - до пізнання пристосованості організмів до субекстремальних умов висловлює судження: - про необхідність фізичних тренувань та загартування для збереження здоров'я оцінює: - рівень небезпеки стресових	збереження життя. Пристосованість організмів як результат еволюції. Економічність функціонування адаптованої системи. Морфологічні, фізіологічні, поведінкові адаптації. Короткочасні і довготривалі адаптації. Оборотність фізіологічної адаптації. Генотипні і фенотипні адаптації. Рівні адаптаційних змін. Клітинні механізми адаптації. <u>Адаптації в прокариотів.</u> Анабіоз, інцистування, спороутворення. Формування резистентності до антибіотиків. Пристосування архей до екстремальних умов існування. <u>Адаптації у протистів.</u> Інцистування, регуляція життєвого циклу залежно від умов. Пристосування паразитичних та мутуалістичних одноклітинних до співіснування з організмом хазяїна. <u>Адаптації у рослин.</u> Фізіологічні і морфологічні адаптації рослин до дії абіотичних чинників. Пристосування рослин до низьких та високих температур, до нестачі та надлишку вологи, недостатнього освітлення, до життя на оліготрофних ґрунтах. Фотоперіодизм. Пристосування рослин до запилення, запліднення, поширення у природі. Реакції у відповідь на проникнення
---	---	--	---

приспосувальних реакцій людини і тварин класифікує: - характеризує: - поведінкові адаптації тварин формулює: називає: - рівні адаптаційних змін - види адаптацій характеризує: - приспосувальні реакції організмів пояснює: - роль зміни експресії генів у приспосувальних реакціях - приспосувальне значення біоритмів - роль гіпоталамо-гіпофізарного комплексу в адаптації	- адаптаційні механізми організмів різних груп планує: - власну діяльність щодо попередження дистресу внаслідок фізичних, емоційних та розумових перевантажень - розподіл фізичних і розумових навантажень протягом доби відповідно до біоритмів розпізнає: генотипові та фенотипові адаптації, ілюструє: - пристосованість організмів до співіснування в екосистемі прогнозує: - наслідки впливу стресорів на організм - реакції організмів на зміну умов середовища практикує: - планування фізичних тренувань для збільшення м'язової маси або ж корекції маси тіла дотримується правил: - загартування організму - нормування фізичних і розумових навантажень складає схеми:	чинників та компенсаторні можливості організму - негативні наслідки гіподинамії виявляє власне ставлення: - до	патогенів та виїдання. Роль регенерації в адаптації рослин до дії пошкоджувальних чинників. <u>Адаптації у людини і тварин.</u> Адаптаційно-трофічна функція симпатико-адреналової системи. Роль гормонів у приспосувальних реакціях. Гіпоталамо-гіпофізарний комплекс як центр управління адаптаційними змінами. Функціональні системи та їх взаємодія в організмі. Роль умовних рефлексів у приспосувальних процесах. <u>Адаптації до зміни природних умов.</u> Термінова та довготривала адаптація до холоду; високих температур. Приспосовання до гіпоксії та до умов високого тиску. Приспосовання водних тварин до змін вмісту кисню у воді, до субекстремальних глибин. Збереження водно-сольового гомеостазу в умовах гіпо- та гіпертонічного середовища. Адаптації до умов харчування. Приспосовання до захоплення, подрібнення, перетравлення їжі. Перенесення голоду. Добові та сезонні адаптації. Зимова сплячка та заціпеніння у тварин. Адаптивна поведінка. <u>Приспосувальні реакції на дію деяких пошкоджувальних чинників.</u> Імунні адаптаційні реакції. Фізіологічні
--	--	---	--

	- функціональних систем - механізмів формування адаптацій моделює: - реакції організмів на дію певних чинників (функціональні зміни в спеку і холод, при підйомі в гори) порівнює: - екстрені і довготривалі адаптації		механізми підтримання гомеостазу в умовах крововтрат. Реакції на вплив токсичних речовин. Автотомія у тварин. Фізіологічна та репаративна регенерація. <u>Адаптації до фізичного навантаження та стресових ситуацій.</u> Екстрене та довготривале пристосування до підвищеної м'язової діяльності. Адаптації до гіпокінезії. Наслідки гіподинамії. Стрес та дистрес. Загальний адаптаційний синдром та неспецифічна резистентність організму. <u>Вікова динаміка</u> адаптаційних можливостей організму Адаптації до вагітності. Формування адаптацій у новонароджених. Компенсаторні можливості організму людини. Загартування. Перехресна адаптація. <u>Адаптація як результат еволюції.</u> Захисне і застережне забарвлення. Мімікрія. Відповідність будови тіла умовам існування та способу життя організмів. Формування коадаптацій у симбіотичних організмів (Пристосування організмів до співіснування в екосистемі).
Практичні роботи (одна на вибір): 1. Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування (екскурсія). 2. Моделювання адаптаційних змін в організмі людини (або тварин) при зміні умов (спека, холод, підйом в гори). 3. Дослідження змін кровообігу та дихання людини при фізичному навантаженні. 4. Вплив температури та рівня зволоженості ґрунту на інтенсивність транспірації (або закриття і відкриття продихів) Проекти (один на вибір):			

1. Планування подорожі в субекстремальні умови (джунглі, пустелю, Арктику, підйом у високогір'я, занурення на глибину).
2. Проектування процесу формування адаптацій у тварин до життя на субекстремальних глибинах.

Тема 7. Біологічні основи здорового способу життя (30 годин)

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст
оперує термінами: – здоров'я; – гігієна; – гіподинамія; – репродуктивне здоров'я; – природний імунітет; – набутий імунітет; – штучний активний імунітет; – штучний пасивний імунітет; – вакцина; – сироватка; – імунітет; – алергія; – алерген; – імунодефіцит; – імунотерапія; – доброякісна пухлина; – злоякісна пухлина; – метастаз; – хіміотерапія; – генна терапія; – пренатальна діагностика; – інфекція; – інвазія; – трансмісивне захворювання;	описує: - способи визначення фізіологічного стану організму; - рівні порушень в організмі: інформаційний, енергетичний, морфологічний; - фактори, що впливають на сприйнятливність до інфекційних захворювань; - неспецифічні та специфічні механізми захисту організму людини; - переваги та обмеження використання антибіотиків з лікувальною метою; - способи діагностики, профілактики і лікування онкологічних хвороб; - методи контрацепції та запобігання хвороб, що передаються статевим шляхом; - використання нанотехнологій у	усвідомлює: – комплексний характер здоров'я людини та його роль у досягненні життєвих цілей; – необхідність медико-генетичного консультування; – зростання ризику виникнення генетичних захворювань із збільшенням віку батьків; – необхідність профілактики різних видів захворювань; – відповідальність батьківства; – важливість власних вольових зусиль у збереженні свого здоров'я; робить висновок: - про ефективність комплексного підходу до збереження і зміцнення здоров'я; - про користь фізичних вправ і психогігієни для організму людини; - здоровий спосіб життя	Складові здорового способу життя: раціональне харчування, рухова активність, особиста і побутова гігієна, відпочинок. Негативний вплив на здоров'я людини алкоголю, куріння та наркотиків. Вплив стресових факторів на організм людини. Вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Безпека і статеві культура. Профілактика неінфекційних захворювань опорно-рухової системи людини. Вплив регулярних тренувань на стан опорно-рухової системи людини. Профілактика неінфекційних захворювань кровоносної, дихальної, травної, видільної, ендокринної і статеві систем. Профілактика неінфекційних захворювання нервової системи. Профілактика порушення психічної діяльності людини. Імунна система людини, особливості її функціонування. Види імунітету. Алергія. Імунодефіцити. Імунотерапія.

– полімеразна ланцюгова реакція; – імуноферментний аналіз; – пріон; – карантин; – антибіотик; – гельмінти. наводить приклади: – факторів, що негативно впливають на здоров'я; – наслідків впливу на організм куріння, алкоголю і наркотиків; – стресових факторів; – факторів навколишнього середовища, що негативно впливають на здоров'я; – неінфекційних захворювань систем органів людини; – заходів профілактики захворювань систем органів людини; – психічних порушень людини; – різних видів імунітету; – причин онкологічних захворювань; – способів лікування пухлин; – генетичних хвороб людини; – інфекційних та інвазійних захворювань людини;	медицині; - адаптивні механізми і стратегії адаптивної поведінки у життєвих ситуаціях, у тому числі й екстраскладних (під час епідемій, війни, стихійного лиха тощо); планує: - проведення заходів, що підвищують захисні сили організму, його стійкість до дії різних несприятливих факторів, психоемоційних перевантажень. розпізнає: - наукову і паранаукову інформацію про вплив різних факторів на здоров'я, про заходи профілактики та лікування певних хвороб; - види отруйних рослин, тварин, грибів, що зустрічаються на території України; - ознаки харчових отруєнь, деяких інфекційних захворювань, теплового і сонячного удару,	зміцнює і підвищує адаптивні можливості організму до факторів середовища існування людини; - про необхідність введення медичних обмежень на вживання енергетичних напоїв, оцінює: - особистісне та суспільне значення збереження і зміцнення здоров'я; - біобезпеку наноконструкцій і нанотехнологій у справі збереження здоров'я; - морально-етичні засади статевої культури; - значення здобутих знань для формування адекватної самооцінки. висловлює судження: - гіподинамія, порушення харчування є факторами ризику у розвитку захворювань різних систем органів; - про хворобу як порушення механізмів адаптації; - про вплив способу життя на розвиток інфекційних і неінфекційних хвороб людини;	Причини онкологічних хвороб. Механізми виникнення і розвитку пухлин. Способи профілактики і лікування пухлин. Генетичні хвороби людини. Причини виникнення спадкових хвороб. Медико-генетичне консультування та пренатальна діагностика. Перспективи використання генної терапії для їх лікування. Інфекційні та інвазійні захворювання людини. Шляхи зараження. Трансмісивні захворювання та їхні природні осередки. Методи боротьби з паразитичними та кровосисними видами членистоногих. Профілактика захворювань, які переносять паразитичні та кровосисні членистоногі. Сучасні методи діагностики інфекційних та інвазійних захворювань людини. Профілактика основних вірусних захворювань людини. Можливості лікування вірусних хвороб. Необхідність глобального контролю за вірусними інфекціями людини, тварин і рослин у сучасних умовах. Перспективи
---	---	---	---

– шляхів зараження інфекційними і інвазійними захворюваннями людини; – трансмісивних захворювань; – методів боротьби з паразитичними і кровосисними видами членистоногих; – способів профілактики трансмісивних захворювань; – сучасних методів діагностики інфекційних та інвазійних захворювань людини; – використання нанотехнологій у медицині; – методів профілактики інфекційних та інвазійних хвороб, спричинених різними групами збудників; – заходів зі збереження репродуктивного здоров'я; пояснює: – принципи раціонального харчування; – причини негативного впливу алкоголю, куріння і наркотиків, стресу на організм людини; – небезпеку штучного переривання вагітності;	обмороження; ілюструє на моделях, зображеннях: - способи проникнення патогенних мікроорганізмів в організм людини та формування імунної відповіді; - вплив загартовування на фізичний стан і зміцнення здоров'я людини; - дію токсичних речовин (у складі алкогольних напоїв, тютюнового диму і смол, наркотиків тощо) на організм; - механізми виникнення і розвитку пухлин; - реакцію організму на дію чужорідних агентів (токсикантів, патогенів, канцерогенів, алергенів, паразитів тощо); - принципи лікування хвороб людини (інфекційних та інвазійних, генетичних; аналізує: - вплив різних факторів (соціальних, екологічних, спадкових) на здоров'я;	- про значення здорового способу життя у підвищенні функціональних і резервних можливостей органів і систем організму людини.	ліквідації найбільш небезпечних вірусних інфекцій. Профілактика захворювань людини і тварин, які спричиняються пріонами. Профілактика основних інфекційних захворювань людини, спричинених бактеріями. Застосування антибіотиків, вакцин і сироваток для профілактики та лікування інфекційних захворювань людини. Профілактика захворювань людини, збудниками яких є паразитичні гриби. Профілактика інвазійних захворювань людини, спричинених одноклітинними тваринами. Профілактика захворювань людини, збудниками яких є паразитичні черви.
---	---	--	---

– способи профілактики неінфекційних та інфекційних захворювань людини; – принципи функціонування імунної системи людини; – причини виникнення алергій та імунодефіцитів; – механізми виникнення і розвитку пухлин; – різницю між інфекційними та інвазійними захворюваннями; – принципи сучасних методів діагностики інфекційних та інвазійних захворювань; – глобальну небезпеку вірусних захворювань; – недосконалість антибіотиків; класифікує: – заходи профілактики в залежності від причини захворювання, шляху передачі збудника та шляху зараження; – види імунітету; – шляхи зараження інфекційними та інвазійними захворюваннями; – типи пухлин; – причини виникнення	- переваги та недоліки профілактичних щеплень; - збалансованість різних видів дієт та оцінює їх вплив на здоров'я; - зв'язки між фізичним навантаженням, дієтами, вживанням наркотичних речовин, алкоголю і деяких лікарських препаратів, тютюнопалінням і станом здоров'я; - наслідки вживання харчових добавок, пробіотиків, анаболічних стероїдів; - можливості стресу у формуванні адаптивної реакції; - зв'язок онкологічних захворювань із екологічним станом довкілля; прогнозує: - зміни складників здоров'я під впливом різних факторів; - близькі й віддалені наслідки порушення складників здоров'я;		
---	---	--	--

генетичних хвороб людини; – сучасні методи діагностики інфекційних та інвазійних захворювань за принципом; характеризує: – складові здорового способу життя; – вплив тренувань на стан опорно-рухової системи людини; – способи профілактики виникнення онкологічних захворювань; – небезпеки хіміотерапії; – перспективи імунотерапії та генної терапії; – дієвість різних способів профілактики інфекційних хвороб людини; – перспективи повної ліквідації вірусних інфекцій; – небезпеки застосування антибіотиків;	складає: - рекомендації для підлітків щодо вживання енергетичних напоїв (енерготоніків); - щодо особистої та громадської гігієни (під час епідемії грипу, виконання фізичних вправ, прийому їжі тощо); практикує: - пропагування здорового способу життя; - самоспостереження за станом свого здоров'я, - складання здорового раціону харчування для себе і людей з найближчого оточення; - свідомий вибір продуктів харчування; - заходи, що зміцнюють і підвищують адаптивні - можливості свого організму (фізичні навантаження, раціональне харчування, запобігання захворюванням); - дотримання правил особистої та громадської		
--	---	--	--

	гігієни; - навички надання першої допомоги при пошкодженнях опорно-рухової системи, кровотечах, сонячному й тепловому ударах, обмороженні, опіках, укусах отруйних тварин; застосовує знання: - при виборі продуктів харчування, лікарських препаратів, заходів профілактики захворювань, - для визначення видів фізичних вправ відповідно до особливостей власного організму (віку, статі, стану здоров'я); - для запобігання розвитку шкідливих звичок; - для психофізичного саморегулювання; - для розв'язування ситуаційних завдань, що стосуються збереження і зміцнення здоров'я, лікування й профілактики хвороб (з числа вивчених). .		
--	---	--	--

Практичні роботи (2-3 на вибір):

1. Моделювання поширення глобальної інфекції ресурсами комп'ютерної гри «Plague Inc».
2. Визначення харчового статусу організму.
3. Визначення індивідуальних біоритмів.
4. Порівняльний аналіз складу енергетоніків на основі інформації, поданої на етикетках.
5. Санітарний аналіз повітря у приміщенні. Виготовлення найпростіших респіраторів.
6. Складання раціону (денного, тижневого) з урахуванням енергетичних витрат і збалансованої їжі.
7. Розроблення власної програми фізичної самопідготовки.
8. Вивчення (складання) вмісту аптечки для надання першої медичної допомоги.
9. Надання першої медичної допомоги при:

- пошкодження опорно-рухової системи;
- кровотечах;
- сонячному й тепловому ударах;
- обмороженні;
- опіках;
- укусах отруйних тварин.

Проекти (один на вибір, може бути виконаний групою учнів):

1. Вивчення поінформованості населення щодо здорового способу життя (соціально орієнтоване дослідження).
2. Вивчення тенденцій у виборі продуктів харчування населення України, аналіз їх причин і наслідків (соціально-, економічно- та валеологічно орієнтоване дослідження).

Тема 8. Селекція та біотехнологія (20 годин)

Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - вектори для клонування, , гетерозис, гібрид, інбридинг, плазмід, полігенія, поліплоїдія, промотор, термінатор, транскриптон наводить приклади:	описує: - способи отримання клону; - використання біотехнологій у різних галузях господарства; створює: - інформаційні повідомлення щодо перспектив використання	усвідомлює: - генетичні основи селекції рослин, тварин і мікроорганізмів робить висновок: - щодо обов'язкового дотримання етичних	1. Основи сучасної селекції, її завдання. Поняття сорту, породи, штаму. Внесок вітчизняних учених у розвиток селекції. Штучний добір та його форми. Методи селекції рослин і тварин (гетерозис, поліплоїдія, віддалена гібридизація і т. і.). Типи

- продуктів, одержаних у результаті життєдіяльності генетично модифікованих організмів; - використання біотехнологій у сільському господарстві, енергетиці, харчовій промисловості, медицині, екології пояснює: - використання закономірностей генетики у практиці сільського господарства, мікробіологічному синтезі, біотехнології; - значення поліплоїдії в селекції рослин; - механізми збільшення генетичного матеріалу; - реалізацію генетичної інформації у формуванні ознак характеризує: - можливості сучасної біотехнології; - особливості селекції рослин; - селекцію як науку і галузь сільського господарства; - основні методи селекції рослин, тварин, мікроорганізмів	біотехнології та генетичної інженерії порівнює за вказаними ознаками: - методи селекції рослин, тварин і мікроорганізмів установлює: - значення спадкової мінливості для селекції, важливість знань законів спадковості для практичної діяльності аналізує: - можливості різних методів селекції у створенні організмів з новими комбінаціями спадкових ознак планує: - схеми схрещування для одержання бажаного результату у нащадків прогнозує: можливості та наслідки використання трансгенних організмів практикує: - виявлення домінантних і рецесивних ознак у культурних рослин та домашніх тварин дотримується правил: - роботи з натуральними об'єктами та лабораторним	принципів в біотехнології та генетичній інженерії цінує: - існуюче біологічне різноманіття та усвідомлює відповідальність за його збереження оцінює: - наслідки застосування біотехнологій; - перспективи створення генетично модифікованих організмів і наслідки їх впровадження; - морально-етичні аспекти клонування висловлює судження: - сучасна селекція є неможливою без широкого застосування методів та підходів генетичної інженерії; - біотехнологія відкриває безліч можливостей у різних галузях діяльності людини за умови дотримання біоетичних норм	схрещувань і методи розведення. Селекція рослин. Центри різноманітності та походження культурних рослин. Селекція тварин. Селекція мікроорганізмів. 2. Генетична і клітинна інженерія. Клонування ДНК (рекомбінантні ДНК та ПЛР) та організмів. Генетично модифіковані організми. Біотехнологія. Проблеми та перспективи розвитку селекції і біотехнології.
---	--	--	---

	обладнанням		
Практичні роботи: 1. Порівняльна характеристика порід тварин (сортів рослин).			
Тема 9. Екологія (35 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: – навколишнє середовище, екологічний фактор, екосистема, біоценоз, популяція, екологічна валентність, екологічна ніша, приріст популяції, народжуваність, смертність. наводить приклади: - ресурсів та умов; - еври- та стенобіонтів; - типів між	описує: - фактори довкілля за природою походження; - криві виживання для запропонованих видів; планує: - екологічне дослідження методом спостереження, експерименту (та) або моделювання; розпізнає: - екологічні рухи (організації, фонди) та зелені рухи (партії, угруповання); - К- та r-стратегів; - біотичні фактори за наслідками та природою походження; ілюструє: - закони факторіальної екології; - екологічні стратегії популяцій; - правило обов'язкового заповнення екологічних ніш; - трофічну структуру біоценозу; оцінює: - видове багатство та різноманіття;	усвідомлює: - відмінності між екологією та охороною довкілля, екологом та енвайронменталістом (екологом); - роль факторів навколишнього середовища в формуванні адаптацій; - цілісність екосистем різного масштабу. - відповідальну роль людини в сучасній біосфері. робить висновок: - про причини високого видового різноманіття біоценозів; - про демекоелогічні механізми вимирання видів; - про механізми біогеохімічних циклів біосфери; - роль людини у функціонуванні сучасної біосфери. оцінює:	Визначення, об'єкт, предмет і завдання екології. Тлумачення поняття «екологія». Короткий нарис розвитку екології. Зв'язки екології з іншими науками. Структурні підрозділи екології. Методологія екологічних досліджень. Екологічні фактори та їхня класифікація, умови та ресурси. Вплив біотичних факторів при різних формах спільного існування організмів. Основні закони факторіальної екології. Поняття про екологічну валентність організмів, стено- та еврибіонтні види. Адаптація до впливу факторів (фізіологічна та еволюційна, енергетична, речовинна, інформаційна). Екологічна ніша. Структура екологічної ніші (топічна, трофічна, часова тощо) та параметри (ширина, перекриття). Правило обов'язкового заповнення екологічної ніші та принцип конкурентного виключення, екологічне дублювання та диверсифікація. Визначення терміну популяція, види популяцій та субпопуляційних груп.

популяційних взаємодій; - кривих виживання популяцій; пояснює: - закони факторіальної екології (обмежуючого фактору, толерантності, сукупної дії факторів); - правило обов'язкового заповнення екологічної ніші та принцип конкурентного виключення класифікує: - екологічні фактори; - життєві (екологічні) стратегії; - види екосистем за масштабами та походженням; характеризує:	- чисельність популяції (субпопуляційної групи); - первинну та вторинну продукцію біоценозу. аналізує: - функціональну роль окремих видів у біоценозі; - основні чинники еволюційного процесу; - показники порушення стійкості біосфери; прогнозує: - наслідки впливу діяльності людини на популяції, біоценози та екосистеми; - наслідки зникнення видів та появи видів-вселенців у біоценозі; - параметри популяції за заданими умовами. практикує: - цілісне екологічне мислення; застосовує знання: - екологічних законів при плануванні власної діяльності.	- функції середовища для існування організмів; - роль живої речовини в сучасній біосфері; - причини глобальних екологічних проблем сучасної біосфери. висловлює судження: - про необхідність збереження біологічного різноманіття; - про роль людства у функціонуванні сучасної біосфери;	Статичні параметри популяцій: чисельність популяції (динаміка чисельності, методи її оцінки), вікова, статева, генетична, етологічна. Динамічні параметри: приріст та народжуваність, смертність та криві виживання. Поняття ємкості середовища. Типи життєвих (екологічних) стратегій популяцій. Екосистема як центральний об'єкт вивчення екології. Види екосистем: (екосистеми різних масштабів, за походженням – біогеоценоз, біом, штучні та антропогенно-зміннені екосистеми). Склад екосистеми: біоценоз та біотоп. Функціональна роль популяцій в біоценозі – консорції та еколого-ценотичні групи. Просторово-часова неоднорідність біоценозів (ярусність та мозаїчність). Структурне різноманіття біоценозу (видове багатство та різноманіття). Часова неоднорідність екосистем (фенологічні зміни, сукцесія) Трофічна структура біоценозу та екологічні піраміди. Трансформація речовини та енергії в екосистемах, продуктивність біоценозу (первинна, вторинна). Сучасні уявлення про біосферу як глобальну екосистему. Структура та складові біосфери. Жива речовина і її роль у біосфері. Біогеохімічні цикли. Еволюція біосфери, причини та наслідки змін
--	---	---	---

- статичні та динамічні параметри популяцій; - параметри екологічної ніші; - трофічну структуру біоценозу; - етапи еволюційного розвитку біосфери.			біосфери. Основні чинники еволюційного процесу. Сучасний етап розвитку біосфери та роль людини. Основні глобальні екологічні проблеми сучасної біосфери. Показники порушення стійкості біосфери.
Практичні роботи (2-3 на вибір): 1. Розрахунок чисельності, середньої та екологічної щільності для субпопуляційної групи (учнів у класі). 2. Моделювання професійної ніші (екологічної ніші) у первісному суспільстві та в сучасному суспільстві. Пояснення причин збільшення професійних ніш. 3. Аналіз розподілу населення людини на планеті, встановлення справедливості (несправедливості) законів факторіальної екології для людини. 4. Розкриття трофічної структури біоценозу за наданим переліком видів. Встановлення біоценотичної ролі для окремих видів. 5. Складання блок-схем енергетичних потоків в екосистемах різних типів. Розрахунок ефективності переходу енергії на різних трофічних рівнях. 6. Розрахунок енергетичного балансу біосфери. Оцінка ролі продуцентів в енергетичному балансі. 7. Визначення оптимального та песимального значення екологічного фактору, зони толерантності та проведення порівняння екологічної валентності модельних видів.			
Тема 10. Сталий розвиток та збалансоване природокористування (20 годин)			
Знання	Діяльність (уміння)	Ставлення	Зміст навчального матеріалу
оперує термінами: - забруднення,	описує: - локальні і регіональні екологічні проблеми;	усвідомлює: - відмінності між екологією, енвайронментологією та	Основні уявлення про антропогенний вплив на біосферу. Особливості природного і антропогенного забруднення

нормування антропогенного навантаження, природокористування, природні ресурси та умови, оптимізація природокористування, сталий розвиток. наводить приклади: - видів забруднення довкілля; - природних ресурсів; - принципів класифікації природних ресурсів. пояснює: - основні закони природокористування (закон внутрішньої динамічної	- категорії об'єктів природно-заповідного фонду; - особливості природно-ресурсного потенціалу. створює: - інформаційні повідомлення щодо проблем стану довкілля; - принципи поводження з відходами виробництва та споживання; порівнює за вказаними ознаками: - схеми «жорсткого» і «м'якого» управління природними системами. установлює: - природну складову інтегрального ресурсу; - причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи, показниками якості довкілля та господарською діяльністю людини; аналізує: - антропогенний аспект вимирання видів; - вплив факторів довкілля та показників його якості на здоров'я та безпеку людини; - принципи збалансованого природокористування та сталого розвитку. планує: - власну діяльність з дотриманням принципів збалансованого	охороною довкілля; - особисту відповідальність за збереження довкілля; - роль основних законів природокористування при формуванні принципів збалансованого природокористування в контексті сталого розвитку; - взаємозв'язок економічних, екологічних та соціальних аспектів збалансованого природокористування в контексті сталого розвитку; - правові аспекти охорони довкілля та дотримання збалансованого природокористування; робить висновок: - щодо обов'язкового урахування принципів збалансованого природокористування та сталого розвитку при плануванні будь-якої діяльності людини. цінує: - біологічне різноманіття та усвідомлює відповідальність	довкілля. Види забруднення, їх наслідки для екосистем та людини. Поняття якості довкілля. Критерії забруднення довкілля. Екологічна складова управління та поводження з відходами виробництва та споживання. Фактори порушення якості атмосфери (види і джерела впливу на атмосферу, трансформація забруднювальних речовин, поняття про якість атмосферного повітря, основні негативні наслідки забруднення атмосфери, основні напрями охорони атмосфери). Основні причини порушення якості природних вод (дефіцит водних ресурсів, принципи оцінки екологічного стану водних об'єктів, негативні наслідки забруднення вод та їх охорона). Загальні уявлення про геологічне середовище, екологічні функції геологічного середовища та його вплив на стан біоти та здоров'я людини. Причини деградації ґрунтів (ерозія ґрунту, види забруднення та охорона ґрунтів). Антропогенний вплив на біологічне різноманіття: вимирання видів, видивселенці. Сучасні напрямки охорони природи та захисту навколишнього середовища в Україні та світі. Міждержавні угоди та екологічна політика України. Базові положення природокористування.
--	---	--	--

рівноваги, закони Б. Коммонера, закон обмеженості природних ресурсів тощо). - правило територіальної екологічної рівноваги тощо). характеризує: принципи управління природними системами (самоврядування, штучне управління).	природокористування та екологізації антропогенної діяльності; - природоохоронні та екологічні проекти, заходи та ініціативи. прогнозує: - негативні наслідки окремих видів забруднення окремих складових довкілля для здоров'я; - негативні наслідки нераціонального природокористування для довкілля; - ефективність природоохоронних та екологічних проектів, заходів та ініціатив. практикує: - раціональне використання природних ресурсів. дотримується правил: - оптимізації природокористування при плануванні власної діяльності в контексті сталого розвитку.	кожного за його збереження; - бережливе відношення до природи та довкілля як прояв культури. висловлює судження: - щодо змісту шляхів реалізації збалансованого розвитку на різних рівнях; - щодо переваг «м'якого» управління природними системами та екологізації різних форм антропогенної діяльності.	Природні ресурси, принципи їх класифікації, і проблема їх використання. Основні закони природокористування Принципи управління природними системами. Природокористування в контексті сталого розвитку. Основні шляхи екологізації природокористування. Шляхи реалізації збалансованого розвитку та на індивідуальному, місцевому, державному та міжнародному рівнях. Природоохоронне законодавство України, Червона книга України. Врахування наукових, економічних, морально-етичних та правових аспектів при вирішенні екологічних проблем. Природоохоронні та екологічні громадянські ініціативи.
Практичні роботи (2-3 на вибір): 1. Розрахунок екосистемних послуг за наданими умовами. Проведення їх порівняльного аналізу. 2. Критичний аналіз існуючих класифікацій природних ресурсів. 3. Порівняльна характеристика наслідків «м'якого» і «жорсткого» управління природними системами. 4. Укладання плану заходів щодо екологізації окремої форми антропогенної діяльності (на прикладі виробництва, транспорту, рекреаційно-туристичної діяльності тощо). 5. Аналіз власної повсякденної діяльності відповідно принципів сталого розвитку. 6. Розрахунок екологічних збитків через забруднення довкілля, знищення мисливських видів та видів, занесених до Червоної книги України.			