

Міністерство освіти і науки України
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Голова приймальної комісії
проф. Олександр БІЗІДНИЙ

«25» квітня



ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ «Біологія»

ОС бакалавр

*на основі повної загальної середньої освіти, ОПС фаховий молодший бакалавр, ОС молодший бакалавр, ОКР молодший спеціаліст
(денна та заочна форми навчання)*



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Основною метою вступних випробувань є перевірка навчальних досягнень вступників з біології. Програму складено на основі типової навчальної програми для загальноосвітніх навчальних закладів.

Основними ідеями, навколо яких генерується навчальний матеріал програми - загальні закономірності організації, функціонування й розвитку живих систем різних рівнів організації живої природи, методи емпіричного й теоретичного рівня пізнання, що відповідає біологічній компоненті державного освітнього стандарту татеоретичним положенням сучасної біологічної науки.

В програмі представлений основний перелік тем з таких розділів шкільної програми: «Рослини», «Різноманітність рослин», «Гриби», «Бактерії», «Тварини»,

«Різноманітність тварин», «Людина», «Біологічні основи поведінки людини»,

«Єдність хімічного складу організмів», «Структурна складність і впорядкованість організмів», «Спадковість і мінливість», «Генотип як цілісна система»,

«Розмноження та індивідуальний розвиток організмів», «Надорганізмові системи»,

«Основи еволюційного вчення».

Вступники повинні *знати* основні біологічні закономірності та наукові факти, що складають невід'ємну частину біологічної підготовки вступників і є необхідними для:

- наукового пояснення процесів та явищ, які відбуваються в природі;
- розкриття системи знань про живу природу;
- характеристики біосистем різних рівнів організації життя;
- визначення методів пізнання природи, характеристики будови та процесів життєдіяльності організму людини;
- пояснення гігієнічних норм та правил поведінки людини, які покладені в основу здорового способу життя.

Вступники повинні мати *знання* про:

- живу природу як ієрархію біосистем різних рівнів організації життя;
 - основні сполуки живих систем, їх зв'язки між будовою, властивостями та біологічними функціями;
 - будову та функції основних компонентів еукаріотичної та прокаріотичної клітини;
 - клітину як біологічну систему і структурно-функціональну одиницю живого;
 - будова та життєдіяльність організмів різних царств живої природи;
 - особливості індивідуального та історичного розвитку живих організмів;
 - структуру та функціонування екологічних систем та їх зміни під впливом діяльності людини;
 - механізми й напрямки еволюційного процесу;
- Вступники повинні *вміти*:
- характеризувати рівні організації живої природи;

- . визначати основні властивості живих систем;
- . пояснювати функціональні зв'язки органел, завдяки яким досягається цілісність клітини;
- . виявляти риси подібності та відмінності між царствами живої природи, прокариотичними та еукаріотичними організмами;
- . визначати систематичне положення живого організму;
- . складати загальну характеристику основних систематичних груп живих організмів;
- . характеризувати особливості будови та функціонування живих організмів узв'язку із способом життя;
- . аналізувати основні риси адаптацій живих організмів до певних середовищ існування;
- . характеризувати особливості будови та функціонування систем організму людини, основні види та принципи їх регуляції;
- . розкривати ознаки життя на популяційно-видовому, екосистемному та біосферному рівнях.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ВСТУПНИКІВ

<i>Рівень</i>		<i>Бали</i>	<i>Характеристика усних відповідей</i>
Не склав		0 – 99	Вступник називає окремі біологічні явища та об'єкти й за допомогою екзаменатора знаходить відмінності між ними. Не усвідомлює сутності біологічних понять.
Склав	Початковий	100	Вступник називає окремі біологічні явища та об'єкти й за допомогою екзаменатора знаходить відмінності між ними.
		101 – 109	Вступник відтворює незначну частину навчального матеріалу, має нечіткі уявлення про біологічні об'єкти та явища; з допомогою екзаменатора знаходить їх на таблицях.
		110 – 119	Вступник відтворює частину навчального матеріалу, виконує елементарні біологічні завдання використовуючи таблиці, самостійно називає окремі біологічні поняття.
	Середній	120 – 129	Вступник за допомогою екзаменатора відтворює основний навчальний матеріал. Називає компоненти живих систем та окремі особливості функціонування живого; під час відповіді користується табличним матеріалом.
	Середній	130 – 139	Вступник відтворює основний навчальний матеріал, здатний описувати біологічні об'єкти чи явища за типовим планом, допускаючи помилки; знаходить на карті окремі біологічні об'єкти та явища, що передбачені навчальною програмою.
		140 – 149	Вступник виявляє знання і розуміння основних

		біологічних положень, відтворює навчальний матеріал з незначними порушеннями послідовності характеристик біологічних об'єктів та явищ. На середньому рівні володіє біологічною номенклатурою. Разом з тим, Вступник виявляє в процесі викладу недостатнє оволодіння методом порівняльно-біологічного аналізу (мінус 2 бали); не встановлює взаємозв'язки між будовою систем та їх функціонуванням (мінус 2 бали); не дає характеристики особливостей та ознак живих систем (мінус 2 бали); не висвітлює власний підхід, не розкриває авторське бачення біологічних проблем (мінус 2 бали).
Достатній	150 – 159	Вступник у цілому правильно відтворює навчальний матеріал і має достатні біологічні знання для вирішення нескладних завдань. Має чіткі уявлення про біологічні зв'язки і залежності між явищами, що відбуваються в системах різних рівнів; достатньо володіє матеріалом курсу.
	160 – 169	Вступник відтворює основні біологічні поняття, встановлює найсуттєвіші біологічні зв'язки і залежності між явищами, що відбуваються в системах різних рівнів. Логічно відтворює засвоєний матеріал, допускаючи певні неточності. Робить прості висновки. Застосовує здобуті знання на практиці. Володіє обов'язковою біологічною номенклатурою. Користується науковою термінологією, аргументує свої твердження та висновки. Вільно володіє матеріалом курсу.
	170 – 179	Вступник добре володіє навчальним біологічним матеріалом, вміє його аналізувати, може застосовувати його для виконання практичних завдань; має чіткі уявлення про компоненти природи і просторову організацію живих систем; пояснює причинно-наслідкові зв'язки в системах різних рівнів; вміло використовує інформацією про процеси функціонування живих систем.

Високий	180 – 189	Вступник усвідомлює сучасну біологічну картину світу, здійснює оцінку природних і суспільних процесів та явищ, передбачених програмою; розуміє прикладний характер біологічних знань, дає розгорнуту відповідь та робить узагальнені висновки; вільно відбирає і узагальнює необхідну біологічну інформацію, оперує більшістю біологічних понять; використовує різні біологічні джерела. Вільно володіє біологічними знаннями, користується методами наукового аналізу біологічних явищ і процесів, характеризує їх риси та форми виявлення. Висловлює та аргументує своє ставлення до альтернативних поглядів на більшість поставлених питань.
	190 – 199	Вступник має глибокі знання про об'єкт вивчення, застосовує наукову термінологію, аргументує свої твердження і висновки, вміє працювати з різними додатковими джерелами біологічної інформації; на високому рівні аналізує та використовує інформацією про процеси функціонування живих систем. При цьому допускає незначні похибки при викладі причинно-наслідкових біологічних зв'язків, що знижує його оцінку на 2 бали.
	200	Вступник володіє ґрунтовними біологічними знаннями, використовує міжпредметні зв'язки, висловлює та аргументує власне ставлення до різних поглядів на об'єкт вивчення; самостійно аналізує явища в живій природі, робить відповідні висновки і узагальнення; здатний розв'язувати проблемні завдання; вільно володіє інформацією про процеси функціонування живих систем та творчо її використовує. Може запропонувати біологічну ідею та змодельовати ситуацію, здатен передбачати, прогнозувати і розв'язувати проблемні завдання.

СТРУКТУРА ОЦІНКИ

Питання екзаменаційного білета оцінюється за шкалою від 0 до 200 балів. Загальна оцінка за вступне випробування визначається як середнє арифметичне оцінок за кожне питання поділене на кількість питань екзаменаційного білету.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ до біології

Біологія – наука про живу природу. Зв'язки біології з іншими науками. Рівні організації живої матерії. Основні методи біологічних досліджень. Проблеми взаємовідносин людини і оточуючого природного середовища. Основні ознакиживого.

Рослини

Ботаніка – наука про рослини. Загальна характеристика царства Рослини. Різноманітність рослинного світу та його поширення по Земній кулі. Поняття про флору та рослинність. Поняття про життєві форми рослин.

Вегетативні та генеративні органи рослин. Корінь, особливості його будови та функцій. Види коренів. Типи кореневих систем. Характеристика зон кореня, особливості їх будови та функцій. Особливості внутрішньої будови кореня. Ріст кореня та фактори, що впливають на цей процес. Грунт та його значення у житті рослин. Поглинання води та мінеральних речовин з ґрунту. Добрива. Диханнякоренів. Основні видозміни кореня.

Пагін, особливості його будови та функції. Бруньки вегетативні та генеративні. Особливості їх будови та розміщення на стеблі. Розвиток пагона з бруньки. Ріст пагона у довжину (верхівковий та вставний). Галуження пагона та його типи. Формування крони. Стебло – вісь пагона. Функції стебла. Внутрішня будова стебла деревинної рослини. Потовщення стебла, утворення річних кілець. Пересування по стеблу неорганічних та органічних сполук. Видозміни пагона.

Листок – бічна частина пагона. Зовнішня будова листка. Жилкування листків. Типи листкорозташування. Внутрішня будова листків. Функції листка. Випаровування води листками (транспірація). Дихання листків. Тривалість життя листків, листопадні та вічнозелені рослини. Видозміни листка.

Квітка, насіння, плід. Квітка – орган насінного розмноження рослин. Будоваквітки. Квітки одно- та двостатеві, одно- та дводомні рослини. Суцвіття, їх різноманіття та біологічне значення. Запилення та його способи. Штучне запиленнята його значення.

Запліднення у рослин. Особливості цього процесу у квіткових рослин. Утворення насіння та плодів.

Особливості будови насіння одно- та двосім'ядольних рослин. Хімічний склад насіння. Різноманітність плодів: плоди соковиті та сухі, прості та збірні, супліддя тощо.

Способи поширення плодів та насіння. Проростання насіння та його

умови.

Біологічне значення квітки, насіння та плодів, їх роль у житті людини.

Вегетативне розмноження рослин у природі та господарстві людини. Біологічні основи вегетативного розмноження. Значення вегетативного розмноження рослин у природі та господарстві людини. Щеплення рослин та його біологічне значення. Основні засоби щеплення рослин.

Рослина – цілісний інтегрований організм. Взаємозв'язок органів рослини.

Основні процеси життєдіяльності рослинного організму та їх регуляція.

Основні групи рослин. Водорості. Загальні риси, різноманітність та особливості поширення водоростей. Відділ Зелені водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення (на прикладі хламідомонади та улотриксу). Особливості життєвого циклу вищих спорових рослин.

Відділ *Мохоподібні*. Загальна характеристика та особливості поширення. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності мохів на прикладі зозулиного льону. Утворення торфу. Роль мохоподібних у природі та житті людини.

Відділ *Плауноподібні*. Загальна характеристика та особливості поширення. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі плауна булавоподібного. Роль плауноподібних у природі та житті людини.

Відділ *Хвоцєподібні*. Загальна характеристика та особливості поширення. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі хвоща польового. Роль хвоцєподібних у природі та житті людини.

Відділ *Папоротєподібні*. Загальна характеристика та особливості поширення. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі щитника чоловічого. Давні папоротєподібні та утворення кам'яного вугілля. Роль папоротєподібних у природі та житті людини.

Відділ *Голонасінні*. Загальна характеристика, різноманітність та особливості поширення. Клас Хвойні, загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності хвойних на прикладі сосни звичайної. Різноманітність хвойних рослин, їх роль у природі та житті людини.

Відділ *Покритонасінні*, або Квіткові рослини. Загальна характеристика. Різноманітність покритонасінних та особливості їх поширення. Панування покритонасінних рослин у сучасній флорі.

Клас Двосім'ядольні. Загальна характеристика. Родини Капустяні (Хрестоцвіті), Трояндові, Бобові, Пасльонові, Айстрові (Складноцвіті).

Клас Односім'ядольні. Загальна характеристика. Родини Лілійні, Цибулеві, Злакові. Характерні ознаки, різноманітність, особливості поширення. Їх біологічні особливості та господарське значення. Типові дикорослі та культурні представники.

Гриби. Загальна характеристика царства Гриби. Різноманітність грибів. Шапкові гриби, особливості їх будови та процесів життєдіяльності. Умови існування грибів у лісі. Гриби їстівні та отруйні. Цвілеві гриби. Особливості будови та процесів життєдіяльності цвілевих грибів (на прикладі мукора та пеніцила). Дріжджі, особливості їх будови та процесів життєдіяльності

(живлення, дихання, розмноження). Гриби – паразити рослин (сажки, ріжки, борошнисто-росяні гриби, трутовики). Роль грибів у природі та житті людини.

Лишайники. Загальна характеристика. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови та процесів життєдіяльності лишайників. Роль лишайників у природі та житті людини.

Дроб'янки. Загальна характеристика царства. Різноманітність прокариот (бактерії, ціанобактерії), особливості їх поширення. Особливості будови та процесів життєдіяльності (живлення, дихання, розмноження, спороутворення). Роль дроб'янок у природі та житті людини.

Тварини

Зоологія – наука про тварин. Загальна характеристика царства Тварини. Положення тварин у системі органічного світу. Різноманітність тварин, особливості їх поширення на планеті.

Підцарство *Одноклітинні тварини*, або Найпростіші. Загальна характеристика. Особливості будови одноклітинних та процесів їх життєдіяльності (живлення, дихання, виділення, осморегуляція, рух, подразливість, розмноження, інцистування). Прісноводні одноклітинні: амеба протей, евглена зелена, інфузорія-туфелька. Морські одноклітинні (форамініфери, радіолярії). Одноклітинні ґрунту та їх роль у процесах ґрунтоутворення. Паразитичні одноклітинні (дизентерійна амеба, трипаносоми, лямблії). Роль одноклітинних у природі та житті людини.

Підцарство *Багатоклітинні тварини*. Характерні риси багатоклітинних тварин, їх відмінність від одноклітинних.

Тип Кишквопорожнинні, або Жалкі. Загальна характеристика типу. Особливості будови та процесів життєдіяльності кишквопорожнинних (на прикладі гідри): радіальна (променева) симетрія, двошаровість, диференціація клітин, кишкова порожнина, рух, живлення, виділення, дихання, розмноження, регенерація. Подразливість. Різноманітність кишквопорожнинних (медузи та поліпи). Роль кишквопорожнинних у природі та житті людини.

Тип Плоскі черви. Загальна характеристика типу. Особливості будови: двобічна симетрія тіла, тришаровість, відсутність порожнини тіла, шкірно-м'язовий мішок, травна, видільна, нервова, статеві системи. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, регенерація, розмноження та розвиток плоских черв'яків. Різноманітність плоских черв'яків: класи Війчасті черви (планарія молочно-біла), Сисуни (печінковий сисун). Стьожкові черви (бичачий цип'як), особливості поширення, будови та процесів життєдіяльності. Цикли розвитку. Пристосованість плоских черв'яків до паразитичного способу життя. Шкода, якої паразитичні черви завдають організмові хазяїна. Боротьба та профілактика захворювань, що викликаються паразитичними плоскими червами.

Тип Первиннопорожнинні, або Круглі черви. Загальна характеристика типу: двобічна симетрія, шкірно-м'язовий мішок, первинна порожнина тіла, травна, видільна, нервова, статеві системи. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток круглих червів. Різноманітність круглих червів та середовища їхнього існування.

Тип Кільчасті черви, або Кільчаки. Загальна характеристика типу: двобічна симетрія, сегментованість тіла, шкірно-м'язовий мішок, вторинна порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, нервова, статеві системи, органи чуття. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток, регенерація кільчастих червів. Різноманітність кільчастих червів, середовища їхнього існування. Клас Багатощетинкові черви (нереїс, піскожил). Клас Малощетинкові черви (дощовий черв'як, трубковик). Середовища існування, спосіб життя. Роль дощових червів у процесах ґрунтоутворення. Клас П'явки (медична п'явка). Роль кільчаків у природі та житті людини.

Тип Членистоногі. Загальна характеристика типу: сегментація тіла, поділ на відділи, симетрія, членисті кінцівки, поділ м'язів на групи, змішана порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, нервова, ендокринна, статеві системи, органи чуття. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток. Різноманітність членистоногих, середовища їхнього існування та спосіб життя.

Ракоподібні. Загальна характеристика, особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Середовища існування. Різноманітність ракоподібних. Їх роль у природі та житті людини.

Комахи. Загальна характеристика. Середовища існування. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Типи ротових апаратів. Особливості поведінки комах. Типи розвитку. Різноманітність комах. Ряди комах з неповним перетворенням. Ряди Прямокрилі, Воші. Ряди комах з повним перетворенням. Ряди Твердокрилі, або Жуки, Лускокрилі, або Метелики, Перетинчастокрилі, Двокрилі, Блохи. Характеристика рядів. Представники. Роль у природі та житті людини.

Свійські комахи. Застосування комах у біологічному методі боротьби. Охорона комах.

Павукоподібні. Загальна характеристика, особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Середовища існування. Різноманітність павукоподібних (ряди павуки, кліщі). Їх роль у природі та житті людини. Поняття про переносників захворювання.

Тип Молюски, або М'якуни. Загальна характеристика типу: симетрія тіла, поділ на відділи, мантия та мантийна порожнина, черепашка, поділ м'язів на групи, вторинна порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, нервова, статеві системи, органи чуття. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток. Різноманітність молюсків, середовища їхнього існування та спосіб життя. Класи Черевоногі, Двостулкові, Головоногі. Роль молюсків у природі та житті людини.

Тип Хордові. Загальна характеристика, середовища існування. Різноманітність хордових.

Підтип Безчерепні. Загальна характеристика. Клас Головохордові.

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови (покриви, м'язова система, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження) на прикладі ланцетника.

Подібність ланцетника до безхребетних та хордових тварин.

Підтип Хребетні, або Черепні. Загальна характеристика. *Клас Хрящові риби.* Особливості зовнішньої будови (покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток). Різноманітність хрящових риб (акули і скати). Роль хрящових риб у природі та житті людини.

Клас Кісткові риби. Особливості зовнішньої будови (покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, плавальний міхур, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток). Особливості поведінки риб. Нерест, турбота про нащадків. Різноманітність кісткових риб. Ряди Осетроподібні, Оселедцеподібні, Лососеподібні, Окунеподібні, Коропоподібні. Підкласи Кистепері та Дводишні. Характеристика рядів. Представники. Роль у природі та житті людини. Промисел риб. Раціональне використання рибних ресурсів. Штучне розведення риб. Охорона риб.

Клас Земноводні. Загальна характеристика. Особливості зовнішньої будови у зв'язку з виходом на сушу (кінцівки, покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток, регенерація). Різноманітність земноводних. Ряди Безхвості, Безногі та Хвостаті. Особливості організації. Представники. Роль у природі та житті людини. Охорона земноводних.

Клас Плазуни. Особливості зовнішньої будови (кінцівки, покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток, регенерація), Сезонні явища у житті плазунів. Пристосованість плазунів до життя на суші. Різноманітність плазунів: лускаті, черепахи, крокодили. Особливості організації. Представники. Роль у природі та житті людини. Охорона плазунів.

Клас Птахи. Особливості зовнішньої будови (кінцівки, покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання (в польоті та стані спокою), кровообіг. Сезонні явища у житті птахів. Осілі, кочові та перелітні птахи. Перельоти птахів та способи їх дослідження. Розмноження і розвиток птахів: шлюбна поведінка, влаштування гнізд. Будова яйця птахів та їх інкубація. Птахи виводкові та нагніздні. Різноманітність птахів: Безкілеві (страуси, казуари, ківі). Пінгвіни. Кілегруді (ряди Дятли, Куроподібні, Гусеподібні, Соколоподібні, Совоподібні Горобцеподібні). Особливості організації. Представники. Роль у природі та житті людини. Птахівництво. Охорона птахів.

Клас Ссавці. Загальна характеристика. Особливості будови (парні кінцівки, покриви та їх похідні, м'язова система, скелет, поділ порожнини тіла на грудну та черевну, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття) та процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг). Особливості розмноження та розвитку ссавців. Турбота

про нащадків. Різноманітність ссавців. Яйцекладні, або Однопрохідні. Сумчасті. Плацентарні (ряди Комахоїдні, Рукокрилі, Гризуни, Зайцеподібні, Хижі, Ластоногі, Китоподібні, Парнокопитні, Непарнокопитні, Примати). Значення ссавців у природі та житті людини. Свійські тварини.

Тваринництво. Охорона ссавців.

Біологія людини

Її складові частини: анатомія, фізіологія, антропология, генетика та екологія людини. Гігієна – наука про здоров'я та його збереження. Поняття про здоров'я і хворобу людини.

Організм людини як цілісна біологічна система. Органи, фізіологічні та функціональні системи органів. Гемостаз, шляхи його забезпечення. Поняття про буферні системи. Загальні відомості про нервову, гуморальну та імунну регуляції діяльності організму людини. Поняття про подразливість та рефлекс.

Ендокринна система. Роль ендокринної системи в забезпеченні життєдіяльності. Загальні уявлення про залози зовнішньої, внутрішньої та змішаної секреції. Поняття про гормони, їх хімічну природу та функції. Залози внутрішньої секреції людини та їх функції: гіпофіз, щитоподібна і підшлункова залози, наднирники, тимус (вилочкова залоза). Особливості гуморальної регуляції життєвих функцій організму людини. Можливі порушення секреторної діяльності залоз внутрішньої секреції, їх профілактика.

Нервова система. Основні уявлення про нервову систему, її значення в регуляції та узгодженні функцій організму людини, у взаємодії організму з довкіллям. Будова та види нейронів. Нерви та нервові вузли. Рефлекторний принцип діяльності нервової системи. Безумовні та умовні рефлекси. Рефлекторна дуга. Поділ нервової системи на центральну і периферичну. Будова та функції соматичного та вегетативного відділів нервової системи.

Будова та функції спинного мозку. Головний мозок, будова та функції його відділів (довгастого мозку, мозочку, середнього, проміжного і переднього мозку). Кора великих півкуль та її функції.

Можливі порушення структури та функцій нервової системи, їх профілактика.

Взаємозв'язок нервової і гуморальної регуляції в організмі людини. Поняття про стрес та фактори, які його спричинюють.

Опорно-рухова система. Опорно-рухова система людини, її функції та значення. Кісткова та хрящова тканини, зв'язки та сухожилки. Будова, склад, властивості кісток та їх ріст. Типи кісток організму людини. Хрящі. Рухомі, напіврухомі і нерухомі з'єднання кісток. Будова та типи суглобів. Скелет окремих відділів людини: голови, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок та їх поясів. Особливості будови скелету людини в зв'язку з прямоходінням і працею.

М'язи як частина опорно-рухової системи. Особливості будови та функції посмугованих (скелетних) м'язів: їх з'єднання з кістками та шкірою. Роль нервової та гуморальної систем в регуляції діяльності м'язів. Механізми скорочення м'язових клітин. Робота м'язів. Статична і динамічна робота м'язів, їх втомлюваність та її фізіологічні причини. Основні групи м'язів: голови, шиї, тулуба(грудної клітки, живота, спини), верхніх і нижніх кінцівок. Регулювання навантаження та відпочинку. Рухова активність і здоров'я. Гіподинамія та

запобігання їй. Причини виникнення викривлення хребта і розвитку плоскостопості, заходи запобігання цим аномаліям. Значення праці, фізичного виховання, заняття спортом та активного відпочинку для правильного формування скелета і розвитку м'язів

Кров та кровообіг. Склад, функції та значення крові. Плазма крові, її хімічний склад та властивості. Будова і функції еритроцитів, тромбоцитів та лейкоцитів. Групи крові та резус-фактор. Зсідання крові. Правила переливання крові.

Поняття про імунітет. Види імунітету: клітинний та гуморальний, вроджений та набутий. Механізми формування імунітету. Поняття про антигени та антитіла. Формування імунних реакцій організмів. Можливі причини пригнічення імунної системи. Поняття про імунну пам'ять. Проблема відторгнення чужорідних частин при пересадженні тканин і органів. Штучний імунітет (активний та пасивний). Поняття про вакцини та сироватки і їх роль у профілактиці та лікуванні захворювань.

Будова та робота серця людини і їй. Автоматія серця. Нервово-гуморальна регуляція серцевого циклу.

Будова та функції кровоносних судин (артерій, вен, капілярів), великого і малого кіл кровообігу. Рух крові по судинам, кров'яний тиск в них. Пульс. Нейрогуморальна регуляція кровообігу.

Лімфатична система, лімфообіг. Склад, утворення та функції лімфи. Особливості будови лімфатичних вузлів та їх роль. Взаємозв'язок між кров'ю, тканинною рідиною та лімфою.

Система органів дихання. Будова і функції верхніх (носова порожнина, носоглотка, ротоглотка) і нижніх (гортань, трахея, бронхи) дихальних шляхів. Будова і функції легень, їх розташування в організмі людини. Альвеоли.

Процеси вдиху і видиху та їх регуляція. Газообмін в легенях. Основні показники активності дихання. Обмін газів в тканинах. Нервова і гуморальна регуляція дихання та основні причини, які можуть викликати їх порушення.

Система органів травлення та обмін речовин в організмі людини. Значення процесів травлення та всмоктування поживних речовин в шлунково-кишковому тракті для життєдіяльності організму людини. Основні відомості про харчові продукти рослинного і тваринного походження, способи їх зберігання. Методи дослідження процесів травлення.

Будова ротової порожнини та травлення в ній. Будова та функції зубів. Роль язика в переміщуванні їжі та сприйнятті її смаку. Склад та роль слини в травленні. Ковтання їжі, механізм його здійснення. Будова та функції стравоходу.

Будова шлунка, травлення в ньому і нервово-гуморальна регуляція його діяльності. Склад шлункового соку, його роль у процесі травлення.

Будова тонкого кишечника, травлення та всмоктування поживних речовин у ньому. Склад кишкового соку, секреті підшлункової залози і печінки, роль жовчного міхура.

Будова товстого кишечника, травлення та всмоктування в ньому. Формування калових мас та виведення їх із організму. Роль мутуалістичних мікроорганізмів кишечника (кишкова паличка тощо) в забезпеченні травлення

та синтезі біологічно активних речовин (вітаміни К та В₁₂ тощо). Гігієна травлення.

Вітаміни та їх роль в обміні речовин. Поняття про авітамінози, гіпо- та гіпервітамінози. Вміст та способи зберігання вітамінів і основних харчових продуктах. Норми харчування в залежності від вмісту необхідних організму речовин та витрат енергії. Лікувальне харчування.

Система органів виділення. Необхідність виділення з організму продуктів обміну. Будова та функції органів сечовидільної системи: нирок, сечоводів, сечового міхура, сечовидільного каналу. Утворення сечі, регуляція сечоутворення і сечовиділення.

Профілактика захворювань сечовидільної системи.

Шкіра. Будова та функції шкіри. Похідні шкіри людини – волосся та нігті. Роль шкіри в теплорегуляції організму людини. Гігієна шкіри. Профілактика захворювань шкіри.

Будова та функції чоловічої і жіночої статевих систем. Запліднення, розвиток зародка та плоду (вагітність). Генетичне визначення статі. Народження дитини, годування материнським молоком. Ріст та розвиток дитини (етапи новонародженості: грудний (немовля), ясельний, дошкільний та шкільний). Особливості статевого дозрівання хлопчиків і дівчаток. Регуляція народжуваності. Можливі порушення перебігу вагітності, умови їх виникнення та профілактика.

Тривалість життя людини. Смерть як завершення індивідуального розвитку. Поняття про клінічну смерть.

Аналізатори (сенсорні системи), їх структура. Подразники та їх природа. Рецептори, органи чуття та їх значення.

Зоровий аналізатор. Будова і функції органів зору. Сприйняття світла, кольору. Акомодация ока. Гігієна зору, запобігання його порушенням.

Аналізатор слуху. Будова та функції органів слуху (зовнішнє, середнє та внутрішнє вухо). Сприйняття звуків. Гігієна слуху та запобігання його порушенням.

Органи дотику, нюху та смаку: будова органів чуття, сприймання ними відповідних подразнень, їх передача, аналіз.

Вища нервова діяльність як основа поведінки людини. Безумовні рефлекси та інстинкти. Утворення, види умовних рефлексів, їх значення. Виникнення динамічного стереотипу, формування звичок і вміння. Гальмування рефлексів та його значення для нормальної поведінки людини.

Відчуття. Сприйняття подразників як початковий етап психічних процесів. Увага та її роль у сприйнятті інформації.

Перша і друга сигнальні системи. Фізіологічні основи мови. Прояви дії вищої нервової системи та їх значення: свідомість, мислення, емоції, мотивації, пам'ять (фізіологічна природа, види). Фізіологічні основи пам'яті та емоцій. Емоційні стреси та їх вплив на організм. Способи керування емоціями.

Основні типи вищої нервової системи. Психологічна індивідуальність людини. Нахили, інтереси, темперамент, характер. Здібності та обдарованість, їх виявлення та розвиток. Поняття про особистість. Біологічні та соціальні погребі людини, їх мотивація та роль у регуляції поведінки. Біологічна

природа особистості. Поняття про характер. Вплив соціальних чинників та спадковості на формування особні-гості.

Сон і неспання. Характеристика сну і його фізіологічна природа. Добовий ритм сон -неспання та його біологічне значення. Сновидіння. Гіпноз. Порушення нормального сну та його наслідки.

Людина і довкілля. Екологія людини та її значення для гармонізації відносинлюдства та довкілля. Вплив екологічних факторів на організм людини. Біологічні основи адаптацій людини до зміни інтенсивності дії екологічних факторів. Комплексна дія екологічних факторів на організм людини та їх взаємодія. Біологічні адаптивні ритми людини (зовнішні та внутрішні), їх роль у забезпеченні здатності організму до підтримування сталості внутрішнього середовища і пристосування до змін довкілля. Засоби підвищення адаптаційних можливостей організму людини.

Діяльність людини як особливий екологічний фактор та її вплив на оточуюче природне середовище. Сучасні екологічні проблеми, що постають перед людським суспільством. Шляхи розв'язання екологічних проблем та захисту оточуючого природного середовища від забруднення. Екологічний моніторинг.

Людина розумна як біологічний вид. Людина розумна - біологічний вид. Критерії та структура виду. Положення людини в системі органічного світу. Походження людини. Антропогенез і його рушійні сили. Роль біологічних і соціальних факторів в історичному розвитку людини. Основні етапи історичного розвитку виду Людина розумна.

Загальна біологія

Хімічний склад живих організмів. Особливості хімічного складу живих організмів. Співвідношення хімічних елементів у живій та неживій природі. Властивості води та її функції в організмі. Неорганічні речовини як компоненти живих істот. Органічні сполуки клітини та їхня загальна характеристика. Поняття про біополімери. Особливості будови, властивості та функції вуглеводів. Ліпіди: структура, властивості та функції. Поняття про пептиди і поліпептиди. Властивості та функції білків в організмі. Поняття про ферменти. Особливості будови, властивості та функції нуклеїнових кислот (ДНК та різних типів РНК). Самоподвоєння ДНК.

Клітина – структурно-функціональна одиниця живих організмів. Будова та життєдіяльність клітин. Цитологія – наука про клітини. Історія вивчення клітини. Клітинна теорія та її значення для розвитку біології. Методи цитологічних досліджень. Загальні уявлення про будову клітин прокариот та еукариот. Поняття про біологічні мембрани – їх структуру, властивості та основні функції. Плазматична мембрана та її роль. Поверхневий апарат клітин. Будова та функції глікокаліксу, клітинної стінки рослин.

Цитоплазма та її компоненти. Поняття про матрикс цитоплазми, органели та клітинні включення. Клітинний центр. Ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, особливості їхньої будови та функцій. Мітохондрії. Пластиди та їх типи. Поняття про автономію мітохондрій та хлоропластів у клітині. Органели руху.

Ядро, особливості його будови та функцій. Особливості будови та

хімічного складу хромосом. Поняття про каріотип. Провідна роль ядра у процесах спадковості. Взаємозв'язки між органелами в клітині.

Загальні уявлення про клітинний цикл. Інтерфаза. Мітоз та його фази.

Біологічне значення мітозу. Мейоз та його фази. Біологічне значення мейозу.

Порівняльна характеристика клітин прокариот та еукаріот. Особливості організації клітин прокариот.

Обмін речовин та перетворення енергії в організмі. Загальні уявлення про обмін речовин та перетворення енергії в організмі. АТФ, її структура та функції в організмі. Етапи перетворення енергії в організмі. Анаеробний етап перетворення енергії. Гліколіз та його значення. Бродіння. Кисневий (аеробний) етап перетворення енергії. Аеробне перетворення вуглеводів.

Основні уявлення про пластичний обмін. Біосинтез білків та його етапи. Генетичний код і його властивості. Поняття про реакції матричного синтезу. Взаємозв'язок перетворень білків, ліпідів та вуглеводів. Роль ферментів у забезпеченні процесів обміну речовин. Виведення з організмів продуктів обміну речовин.

Загальні уявлення про фотосинтез. Основні реакції світлової та темної фаз фотосинтезу в хлоропластах. Значення фотосинтезу для існування біосфери. Поняття про хемосинтез та його значення.

Віруси. Місце вірусів у системі органічного світу. Особливості будови та процесів життєдіяльності вірусів. Механізми проникнення вірусів в організм та клітини хазяїна, їхнє розмноження та шляхи поширення у природі. Вплив вірусів на організм хазяїна. Захисні реакції організму проти вірусних інфекцій. Роль вірусів у природі та житті людини.

Організм як біологічна система. Одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми. Поняття про тканину, орган та систему органів. Основні типи тканини судинних рослин (твірні, покривні, механічні, провідні та основна) та багатоклітинних тварин (сполучні, м'язова, нервова, епітеліальна). Особливості їх будови та функцій, фізіологічні та функціональні системи органів та їхнє значення для забезпечення нормальної життєдіяльності організмів.

Регуляція життєвих функцій. Поняття про нервову та гуморальну регуляцію у тварин та їх взаємозв'язок. Регуляція життєвих функцій організмів рослин.

Розмноження та індивідуальний розвиток організмів. Нестатеве та вегетативне розмноження, їхнє біологічне значення. Статеве розмноження та його форми. Будова та процеси формування статевих клітин. Запліднення та його форми. Партеногенез та його біологічне значення.

Етапи індивідуального розвитку організмів. Особливості онтогенезу тварин. Зародковий (ембріональний) етап. Дробіння та утворення бластули. Утворення гастрული. Процеси нейруляції. Диференціація клітин, тканин та органів під час зародкового розвитку (гістогенез та органогенез). Явище взаємодії частин зародка, що розвивається, та його біологічне значення.

Післяембріональний розвиток, його етапи і типи у тварин. Явище

регенерації та його біологічне значення.

Поняття про життєвий цикл. Прості та складні життєві цикли. Чергування гаметофіту та спорофіту у рослин та його біологічне значення.

Спадковість і мінливість організмів. Генетика – наука про закономірності спадкової мінливості. Основні генетичні поняття: ген, алель, рецесивність, домінантність, мінливість, спадковість, геном, генотип, фенотип. Методи генетичних досліджень. Закономірності спадковості встановлені Г. Менделем: закон одноманітності гібридів першого покоління (закон домінування), закон розщеплення ознак, закон незалежного комбінування станів ознак. Статистичний характер законів спадковості Г. Менделя та їхні цитологічні основи. Закон чистоти гамет.

Відхилення при розщепленні від типових кількісних співвідношень, встановлених Г. Менделем, та їх причини. Проміжний характер успадкування, неповне домінування тощо. Явище зчепленого успадкування. Кросинговер, його причини та біологічне значення. Генетичні карти хромосом. Хромосомна теорія спадковості.

Генетика статі. Аутосоми та статеві хромосоми. Визначення статі у різних груп організмів та його генетичні основи. Співвідношення статей у популяції та його регуляція. Успадкування, зчеплене зі статтю.

Генотип як цілісна система. Молекулярна структура гена. Співвідношення ген – ознака. Взаємодія генів та її типи. Множинна дія генів. Поза ядерна спадковість та її біологічне значення.

Роль взаємодії генотипу та умов довкілля у формуванні фенотипу. Модифікаційна (неспадкова) мінливість та її властивості. Статистичні закономірності модифікаційної мінливості.

Норма реакції. Спадкова мінливість та її види. Комбінаційна мінливість та її джерела. Мутаційна мінливість. Типи мутацій та причини їхнього виникнення. Поняття про мутагенні фактори. Спонтанні (самочинні) мутації. Загальні властивості мутацій. Значення мутацій у природі та житті людини. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості організмів М.І. Вавилова.

Генетика популяцій. Генетична структура популяцій. Поняття про генофонд популяції. Накопичення мутацій. Резерв спадкової мінливості. Закон Харді-Вайнберга. Дрейф генів, його причини та наслідки.

Основи селекції та біотехнології. Завдання сучасної селекції. Основні методи селекції. Поняття про сорт, породу та штам. Штучний добір та його форми. Системи схрещувань організмів та їхні генетичні наслідки. Явище гетерозису, його причини та біологічне значення. Віддалена гібридизація. Центри різноманітності та походження культурних рослин.

Особливості селекції рослин, тварин та мікроорганізмів. Значення поліплоїдії в селекції рослин.

Біотехнологія. Генетична та клітинна інженерія: основні напрямки досліджень та сучасні досягнення. Клонування організмів.

Основи екології. Предмет екології та її завдання. Методи екологічних досліджень. Зв'язки екології з іншими науками. Поняття про середовище існування. Принцип єдності організму та середовища. Екологічні фактори та їхня класифікація (абіотичні, біотичні, антропічні). Закономірності

дії екологічних факторів на організми. Поняття про обмежуючі (лімітуючі) фактори. Комплексна дія екологічних факторів на організми та їхня взаємодія. Життєві форми як наслідок адаптацій до певних умов довкілля. Адаптивні біологічні ритми організмів: добові, припливно-відпливні, сезонні, річні, багаторічні. Фотоперіодизм та його біологічне значення. Поняття про біологічний годинник. Екологічна характеристика та популяційна структура виду. Поняття про екологічну нішу. Особливості структури популяцій (вікова, просторова, часоватощо). Популяційні хвилі та механізми регуляції густини та чисельності популяцій. Поняття про харчову (трофічну) сітку. Правило екологічної піраміди. Види екологічних пірамід. Вплив екологічних факторів на зміни у біогеоценозах. Зміни біогеоценозів з часом. Причини цих процесів. Поняття про сукцесію, типи сукцесій та їх причини. Саморегуляція біогеоценозів. Агроценози та особливості їхнього функціонування.

Шляхи підвищення продуктивності агроценозів.

Людина і біосфера. Оболонки планети Земля. Біосфера та її межі. Жива речовина біосфери, її властивості та функції. Колообіг речовин у біосфері як необхідна умова її існування. Саморегуляція біосфери. Роль живих організмів у перетворенні оболонок Землі (створенні осадових порід, ґрунтоутворенні, підтриманні сталості газового складу атмосфери тощо).

Вчення В.І. Вернадського про ноосферу. Діяльність людини та стан біосфери. Сучасні екологічні проблеми, що постають перед людиною: ріст населення планети, ерозія та забруднення ґрунтів, ріст великих міст, знищення лісів, нераціональне використання водних та енергетичних ресурсів, можливі зміни клімату, негативний вплив на біологічне різноманіття тощо. Застосування екологічних знань у практичній діяльності людини. Поняття про екологічне мислення.

Охорона і відтворення біологічного різноманіття організмів як необхідна умова підтримання стабільності біосфери. Національна система збереження біологічного різноманіття в Україні. Поняття про Червону книгу. Природоохоронні території та їхня роль у збереженні та відтворенні біологічного різноманіття України. Природоохоронне законодавство України. Значення міжнародного співробітництва для збереження та покращання стану довкілля.

Еволюційне вчення. Поняття про еволюцію. Еволюційна гіпотеза Ж.-Б. Ламарка. Успіхи біології у першій половині XIX сторіччя як передумова подальшого розвитку еволюційного вчення. Ч. Дарвін та основні положення його еволюційної гіпотези.

Порівняльно-анатомічні, палеонтологічні та ембріологічні дослідження історичного розвитку організмів. Біогенетичний закон Геккеля-Мюллера та сучасні уявлення про нього. Поняття про дивергенцію та конвергенцію, аналогічні та гомологічні органи, рудименти та атавізми.

Синтетична теорія еволюції, її основні положення. Популяція як одиниця еволюції. Елементарні фактори еволюції: хвилі життя, дрейф генів, ізоляція. Види природного добору та його творча роль. Поняття про мікроеволюцію, видоутворення та макроеволюцію. Вид і його критерії. Видоутворення. Поняття про біологічний прогрес та регрес. Шляхи досягнення біологічного прогресу:

ароморфоз, ідіоадаптація та загальна дегенерація. Співвідношення між основними шляхами еволюції.

Історичний розвиток органічного світу. Принципи класифікації організмів. Поняття про наукові назви рослин і тварин. Поняття про штучні та природні (філогенетичні) системи організмів.

Проблема виникнення життя на Землі та пізнання його суті. Огляд основних гіпотез виникнення життя на Землі.

Поділ геологічної історії Землі на ери, періоди та епохи. Особливості еволюції прокариот і еукаріот.

Розвиток життя в кайнозойську еру. Основні еволюційні події ери.

Діяльність людини як особливий фактор еволюції. Проблема походження людини та сучасні погляди на неї.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Андерсон О. А., Вихренко М. А., Чернінський А. О. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. Освіти. Київ : Школяр, 2018. 216 с.

2. Біологія : підруч. для 6 кл. закл. заг. серед. освіти / І. Ю. Костіков, С. О. Волгін, В. В. Додь та ін. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2014. 256 с.

3. Біологія : підруч. для 6 кл. закл. заг. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Н. Ю. Матяш та ін. Київ : Генеза, 2014. 224 с.

4. Шабанов Д. А., Кравченко М. О. Біологія : підруч. для 7 кл. загальноосв. навч. закл. К. : Грамота, 2015. 272 с.

5. Біологія : підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти / І. Ю. Костіков, С. О. Волгін, В. В. Додь та ін. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2015. 256 с.

6. Соболев Валерій. Біологія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2016. 288 с.

7. Рибалко Л. М., Корягіна Н. В. Біологія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. К. : УОВЦ «Оріон», 2016. 272 с.

8. Базанова Т. І., Павіченко Ю. В., Кузнецова Ю. О. Біологія : підруч. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл. Київ : Літера ЛТД, 2016. 256 с.

9. Костильов О.В., Яценко С.П. Біологія : підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2016. 288 с.

10. Межжерін С. В., Межжеріна Я. О. Біологія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль : Підручники і посібники, 2017. 288 с.

11. Андерсон О. А., Вихренко М. А., Чернінський А. О. Біологія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. К. : Школяр, 2017. 256 с.

12. Біологія : підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р. В. Шаламов, Г. А. Носов, О. А. Литовченко, М. С. Каліберда. Харків : Соняшник, 2017. 352 с.

13. Задорожний К. М., Утєвська О. М. Біологія і екологія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 240 с.

14. Задорожний К. М., Утєвська О. М., Леонтєв Д. В. Біологія і екологія (профільний рівень) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 240 с.

15. Задорожний Костянтин. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 208 с.
16. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11 го кл. закл. заг. серед. освіти / Людмила Остапченко, Павло Балан, Тарас Компанець, Станіслав Рушковський. Київ : Генеза, 2019. 208 с.
17. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / Р. В. Шаламов, Г. А. Носов, М. С. Каліберда, А. В. Комісаров. Харків : Соняшник, 2018. 312 с.
18. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / Л. І. Остапченко, П. Г. Балан, Т. А. Компанець, С. Р. Рушковський. Київ : Генеза, 2018. 192 с.
19. Біологія і екологія : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту / О. А. Андерсон, М. А. Вихренко, А. О. Чернінський, С. М. Міюс. К. : Школяр, 2019. 216 с.
20. Остапченко Л. І., Балан П. Г., Поліщук В. П. Біологія : підруч. для 9 кл. закл. заг. серед. освіти. Київ : Генеза, 2017. 256 с.
21. Соболев В. І. Біологія : підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2015. 292 с.
22. Соболев В. І. Біологія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2017. 288 с.
23. Соболев В. І. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2018. 272 с.
24. Соболев В. І. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2019. 256 с.

Програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри біології та здоров'я людини протокол № 8 від 17 квітня 2024 р.

Голова предметної
комісії з співбесід

Світлана ЛЮЛЕНКО

Завідувач кафедри біології
та здоров'я людини

Ігор КРАСНОШТАН

**ЗГІДНО
З ОРИГІНАЛОМ**