

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету  
(назва інституту/факультету)

\_\_\_\_\_ **Є.М. ПАНОВ**  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

\_\_\_\_\_ **Є.М. ПАНОВ**  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.

**Б і о л о г і я**

(назва та код кредитного модуля)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
кредитного модуля

освітній ступінь \_\_\_\_\_ бакалавр  
(назва)

за спеціальністю \_\_\_\_\_ 101 Екологія  
(шифр і назва)

за спеціалізацією \_\_\_\_\_ Екологічна безпека

форма навчання \_\_\_\_\_ денна

Ухвалено методичною комісією

інженерно-хімічного факультету  
(назва інституту/факультету)

Протокол від \_\_\_\_\_ 20 17р. № \_\_\_\_\_

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ **Д.Е. Сідоров**  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

Протокол від \_\_\_\_\_ 20 18р. № \_\_\_\_\_

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ **Д.Е. Сідоров**  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.

Робоча програма кредитного модуля «Біологія» для студентів, які навчаються за спеціальністю 101 «Екологія», спеціалізацією «Екологічна безпека» освітнього ступеня бакалавр, за денною формою навчання, складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Біологія».

Розробник робочої програми:

доцент, к.б.н., с.н.с. Вембер Валерія Володимирівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри  
екології та технології рослинних полімерів інженерно-хімічного факультету  
(повна назва кафедри)

Протокол від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ М.Д. Гомеля  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Протокол від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ М.Д. Гомеля  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

© НТУУ «КПІ», 2017 рік

© НТУУ «КПІ», 2018 рік

## 1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>«Біологія»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Спеціальність <u>101 Екологія</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>7,0</u>	Статус кредитного модуля <u>загальної підготовки</u>
Спеціалізація <u>Екологічна безпека</u> (назва)	Кількість розділів <u>6</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>природничо-наукової</u> <u>підготовки</u>
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Індивідуальне завдання відсутнє (вид)	Рік підготовки <u>1</u>
	Загальна кількість годин <u>210</u>	Семестр <u>1</u>
		Лекції <u>54</u> год.
		Практичні (семінарські) <u>18</u> год.
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>36</u> год.
	Тижневих годин: аудиторних – <u>6</u> СРС – <u>6</u>	Самостійна робота <u>102</u> год., у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>0</u> год.
	Вид та форма семестрового контролю <u>усний екзамен</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)	

Робочу програму кредитного модуля «Біологія» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 101 «Екологія», спеціалізацією «Екологічна безпека».

Кредитний модуль належить до циклу загальної підготовки та відноситься до навчальних дисциплін природничо-наукової підготовки.

Предмет кредитного модуля «Біологія» – всі прояви життя: будова і функції живих істот і їх природних співтовариств, їх поширення, походження і розвиток, зв'язки один з одним і з неживою природою. Завдання біології як науки полягає у вивченні всіх біологічних закономірностей, розкритті сутності життя і його проявів з

метою пізнання і управління ними. Для майбутніх фахівців-екологів вивчення біології є особливо важливим, оскільки сучасна теоретична екологія є одним з підрозділів біологічної науки і необхідна майбутнім інженерним кадрам для пошуку шляхів оптимального розвитку людства на максимально далеку перспективу, вироблення нових методів збереження біосфери планети.

Міждисциплінарні зв'язки: «Біологія» – це дисципліна, на опануванні основ якої ґрунтується викладання таких дисциплін як «Загальна екологія», «Екологія людини», «Природоохоронне законодавство та екологічне право», «Ландшафтна екологія», «Екологічна безпека» та ін.

В цілому, дисципліна «Біологія» формує поняттєво-категорійний, теоретичний і методологічний апарат, необхідний для вивчення екології, охорони навколишнього середовища та дисциплін, пов'язаних із захистом довкілля в різних галузях виробництва; організацією природоохоронних заходів на рівні установ, відомств, організацій, регіонів, держави та на міжнародному рівні.

## **2. Мета та завдання кредитного модуля**

2.1. Метою вивчення даного кредитного модуля є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованої оцінки стану природного середовища, управління природоохоронною діяльністю на рівні промислових підприємств, установ, організацій, на рівні підрозділів Мінекобезпеки України. Відповідно до поставленої мети, підготовка бакалаврів вимагає формування у студентів наступних здатностей:

- використання знань про різноманітність рослинного і тваринного світу для дослідження стану навколишнього природного середовища;
- володіння методиками оцінки впливу несприятливих факторів на живі організми;
- одержання та візуалізації інформації щодо поточного стану різних організмів як компонентів довкілля.

### 2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знання:**

- місця біології в системі природничих наук;
- будови, хімічного складу та основних процесів життєдіяльності клітини;
- будови, складу та основних різновидів тканин рослинних та тваринних організмів;
- різноманіття процесів добування та перетворення енергії;
- загальних закономірностей спадковості та мінливості організмів;
- онтогенезу організмів та його періодів;
- закономірностей взаємодії організмів з середовищем;
- основних закономірностей розвитку органічного світу.

#### **уміння:**

- користуватися світловим мікроскопом;
- розрізняти окремі таксономічні групи тварин, рослин та грибів;
- аналізувати клітинну і тканинну будову організмів;

- досліджувати важливі фізіологічні процеси;
- проводити спостереження за ферментативними реакціями.

**досвід:**

- оцінки стану біологічної компоненти екосистем;
- визначення наслідків негативного впливу різноманітних факторів на живі організми;
- використання знання про біорізноманіття для оцінки стійкості природних та техногенно змінених екосистем.

### 3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>Розділ 1. Біологія в системі природничих наук</b>					
<i>Тема 1.1.</i> Біологія – система наук про живу природу	6	2	2	–	2
<i>Тема 1.2.</i> Різноманітність життя на Землі	7	2	–	2	3
<i>Тема 1.3.</i> Історичний розвиток органічного світу	6	2	2	–	2
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
<b>Розділ 2. Ботаніка з основами екології та фітоценології</b>					
<i>Тема 2.1.</i> Систематика рослин та їх загальна характеристика	6	4	–	–	2
<i>Тема 2.2.</i> Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування	10	2	2	2	4
<i>Тема 2.3.</i> Рослинні тканини та органи	15	2	–	6	7
<i>Тема 2.4.</i> Основи фітоценології	3	2	–	–	1
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>Розділ 3. Зоологія з основами екології</b>					
<i>Тема 3.1.</i> Систематика тварин	9	4	2	–	3
<i>Тема 3.2.</i> Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування	14	2	2	4	6
<i>Тема 3.3.</i> Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування	15	4	4	2	5
<i>Тема 3.4.</i> Сприйняття інформації, сенсорні системи тварин	3	2	–	–	1
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>41</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
<b>Розділ 4. Мікробіологія та її можливості у вирішенні екологічних проблем</b>					
<i>Тема 4.1.</i> Загальні властивості мікроорганізмів	15	2	–	6	7
<i>Тема 4.2.</i> Функції мікроорганізмів у природних екосистемах	11	2	–	4	5
<i>Тема 4.3.</i> Мікробна трансформація природних речовин і синтетичних сполук. Мікробні біотехнології	7	2	–	2	3
<b>Разом за розділом 4</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>Розділ 5. Клітинна будова організмів</b>					
<i>Тема 5.1. Молекулярний рівень організації життя</i>	8	2	–	2	4
<i>Тема 5.2. Клітинний рівень організації життя</i>	10	4	–	2	4
<i>Тема 5.3. Розмноження та індивідуальний розвиток організмів</i>	3	2	–	–	1
<b>Разом за розділом 5</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>Розділ 6. Фізіолого-біохімічні та генетичні основи життя</b>					
<i>Тема 6.1. Обмін речовин та перетворення енергії в клітині</i>	13	4	2	2	5
<i>Тема 6.2. Пластичний обмін</i>	8	4	–	2	2
<i>Тема 6.3. Спадковість та мінливість</i>	6	4	–	–	2
<b>Разом за розділом 6</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<i>МКР</i>	5	–	2	–	3
<i>Екзамен</i>	30	–	–	–	30
<b>Всього годин</b>	<b>210</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>102</b>

#### 4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- ✓ надання сучасних та цілісних знань з дисципліни «Біологія», об'єм яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- ✓ визначення рівня розвитку комплексу біологічних наук та галузі охорони довкілля; прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- ✓ виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- ✓ залучення студентів до процесу творчої роботи спільно з викладачем: аналізу інформації та генерування ідей;
- ✓ використання методичних особливостей обробки матеріалу для кращого його розуміння та сприйняття (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- ✓ використання наочних елементів для сприйняття матеріалу: поєднання лекції з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, схем, таблиць та моделей;
- ✓ роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- ✓ доступність інформації для сприйняття даною аудиторією;
- ✓ формування у студентів необхідної мотивації та зацікавленості у продовженні навчання в рамках самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b>Біологія – система наук про живу природу</b></p> <p>Поняття про загальну біологію. Структура біологічних наук. Зв'язок біології з іншими науками. Біологія як фундамент теоретичної екології. Методи дослідження в біології. Історія розвитку біології.</p> <p><i>Література:</i> 2 [410-411], 6 [8-21], 7 [4-5], 9 [5-17], 10 [15-19].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів біології, а також її взаємодії з іншими науками.</p>
2	<p><b>Різноманітність життя на Землі</b></p> <p>Біорізноманіття Землі та його екологічне значення. Схеми класифікації живих організмів. Прокаріоти та еукаріоти. Бактерії та віруси. Царство грибів. Царство рослин. Тваринний світ. Червона та Зелена книги.</p> <p><i>Література:</i> 1 [11-24], 2 [18, 108, 249-254, 579-580], 5 [I: 13-144], 7 [6-7, 109-110, 174-175, 267-269], 10 [22-29, 754-756, 776-777].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Вивчити основні та додаткові таксономічні ранги (категорії), які використовуються для класифікації живих</p>



	<p>організмів. Звернути увагу на відмінність окремих груп таксонів для Царств Рослин та Тварин. Використовуючи вивчений алгоритм визначення таксономічної приналежності, навести в зошиті біологічну класифікацію виду <i>Homo sapiens</i> (Людина розумна). Підготуватися до дискусій щодо впливу людини на глобальні біосферні процеси та перспективи збереження різноманіття тварин і рослин в умовах існування, що швидко змінюються.</p>
3	<p><b>Історичний розвиток органічного світу</b></p> <p>Еволюція та розвиток еволюційних поглядів. Сучасні погляди на еволюцію органічного світу. Синтетична теорія еволюції та її основні положення. Роль природного добору. Макро- та мікроеволюція. Форми, напрями та шляхи макроеволюції.</p> <p><i>Література:</i> 2 [582-598, 602-611], 5 [III: 253-282, 288-302], 7 [96-140], 10 [760-785].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Підготуватися до дискусій на теми: 1) «Еволюція біосфери» та 2) «Вчення В.І. Вернадського про ноосферу».</p>
4-5	<p><b>Систематика рослин та їх загальна характеристика</b></p> <p>Основи біологічної класифікації живих організмів. Царство рослин. Головні властивості та господарське значення. Водорості. Лишайники. Мохи. Папороті, хвощі та плауни. Насінні рослини. Голонасінні та покритонасінні рослини. Порівняльна характеристика наземних рослин. Життєві форми рослин. Особливості їхнього практичного використання.</p> <p><i>Література:</i> 2 [18-20, 71-99], 3 [194-242], 7 [174-266], 10 [198-206].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп рослин. Описати та замалювати життєві форми рослин.</p>
6	<p><b>Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування</b></p> <p>Основні середовища існування. Характеристики водного, ґрунтового та наземно-повітряного середовищ. Особливості анатомії, морфології та фізіолого-біохімічні властивості рослин, що дають їм можливість виживати в різних екологічних зонах.</p> <p><i>Література:</i> 2 [20-22, 27-30, 64-67], 8 [141], 9 [101-104], 10 [734-737].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Підготувати таблицю, яка описує переваги та недоліки існування у водному, ґрунтовому та наземно-повітряному середовищах. Провести аналіз та зробити висновок щодо наявності найбільш сприятливого для життя середовища.</p>
7	<p><b>Рослинні тканини та органи</b></p> <p>Поділ рослинних тканин на типи. Твірні тканини. Основні тканини. Провідні тканини – трахеї, трахеїди, ситовидні трубки. Покривні тканини. Механічні</p>

	<p>тканини. Значення різних типів тканин для виживання рослин в різних середовищах.</p> <p><i>Література:</i> 2 [483-485], 7 [175-180], 10 [204-207].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Підготуватися до лабораторної роботи: Виписати основні типи рослинних тканин та відповідні їм характеристики та ознаки.</p>
8	<p><b>Основи фітоценології</b></p> <p>Рослинні угруповання. Їх просторова структура, значення для формування ландшафтів та сукцесійні зміни.</p> <p><i>Література:</i> 2 [539-542, 552-560], 7 [160-162], 8, 10 [272, 733-737, 745-746].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Знайти інформацію щодо використання знань про екологічні сукцесії на практиці. Підготуватися до обговорення типів наземних екосистем та розповсюдження головних співтовариств суші. Систематизувати інформацію про особливості та склад основних наземних біомів: тундри, тайги, хвойних лісів, листопадних лісів, степу, саванни, тропічних дощових лісів, пустель та напівпустель.</p>
9-10	<p><b>Систематика тварин</b></p> <p>Тваринний світ Землі. Принципи класифікації тварин. Підцарство <i>Одноклітинні</i>. Різноманітність підцарства <i>Одноклітинні</i>. Підцарство <i>Багатоклітинні</i>. Тип <i>Губки</i>. Тип <i>Кишковопорожнинні</i>. Тип <i>Плоскі черви</i>. Тип <i>Круглі черви</i>. Тип <i>Кільчасті черви</i>. Тип <i>Молюски</i>. Тип <i>Членистоногі</i>. Класи <i>Ракоподібні</i>, <i>Павукоподібні</i>, <i>Комахи</i>. Тип <i>Голкошкірі</i>. Тип <i>Хордові</i>. Класи <i>Круглороті</i>, <i>Риби</i>, <i>Земноводні</i>, <i>Плазуни</i>, <i>Птахи та Ссавці</i>. Порівняльна характеристика тварин.</p> <p><i>Література:</i> 2 [108-230], 7 [267-366], 10 [342-485].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп тварин. Описати основні життєві форми тварин. Підготуватися до лабораторної роботи: повторити особливості морфологічної будови найпростіших тварин. Підготуватися до обговорення питань: 1) Значення найпростіших у процесах очистки та освітлення забрудненої води; 2) Найпростіші – індикаторні (показові) організми якості роботи активного мулу очисних споруд.</p>
11	<p><b>Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування</b></p> <p>Місце тварин в екосистемах. Особливості анатомічної будови та фізіолого-біохімічні пристосування тварин, що дають їм можливість виживати в різних екологічних умовах. Екскреція і осморегуляція у тварин. Азотисті екскрети: аміак, сечовина, сечова кислота, ін. Теплорегуляція у тварин.</p>

	<p><i>Література:</i> 2 [255-256, 488-489, 607-611], 7 [114-124], 10 [734-737].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Переглянути раніше підготовану таблицю, яка описує переваги та недоліки існування у водному, ґрунтовому та неземно-повітряному середовищах. Провести аналіз та зробити висновок щодо наявності найбільш сприятливого середовища життя для тварин.</p>
12-13	<p><b>Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування</b></p> <p>Тваринні тканини: епітеліальні, м'язові, сполучні тканини. Кров. Склад і функції. Групи крові. Нервова тканина. Значення нервової регуляції в еволюційному аспекті. Поведінкові адаптації тварин. Порівняльна будова нервової системи представників різних таксономічних груп. Будова і функції головного та спинного мозку. Вища нервова діяльність. Будова і функції периферійної нервової системи.</p> <p><i>Література:</i> 2 [110, 269-284, 380-389, 486-487], 7 [8-10, 369-374], 10 [506-527, 595-603].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Підготуватися до лабораторної роботи: Виписати основні типи тваринних тканин та відповідні їм характеристики та ознаки. Провести порівняльний аналіз: 1) Будови нервової системи у представників різних таксономічних груп (опис навести у вигляді таблиці); 2) Будови та функцій центральної та периферійної нервової системи людини.</p>
14	<p><b>Сприйняття інформації, сенсорні системи тварин</b></p> <p>Зв'язок організму із зовнішнім середовищем. Сенсорні системи та їх будова. Сприйняття світла, звуків, запахів, смаків, гравітаційного поля. Сенсорні системи шкірної чутливості. Поведінка тварин та її еволюційні аспекти.</p> <p><i>Література:</i> 2 [366-377], 7 [443-470], 10 [607-642], 14 [486-512].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Підготувати короткі доповіді про етологічну (поведінкову) структуру популяцій та соціальну ієрархію у тварин, що відносяться до різних систематичних груп. Обґрунтувати наявність взаємозв'язку між поведінкою тварин та складністю/ особливостями функціонування сенсорних систем організму. Підготуватися до контрольної роботи.</p>
15	<p><b>Загальні властивості мікроорганізмів</b></p> <p>Положення мікроорганізмів у природі. Розподіл мікроорганізмів за таксонами. Шкідливі та корисні мікроорганізми. Загальні властивості мікроорганізмів. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин в біосфері.</p> <p><i>Література:</i> 2 [101-104], 10 [182-195, 750-752], 15 [16-20, 425-431].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Перерахувати основні таксономічні підрозділи прокариот. Виписати в зошит перелік шкідливих та корисних</p>

	<p>мікроорганізмів та їхнє значення у житті людини. Поміркувати та записати висновок щодо: 1) Неможливості життя на Землі без прокаріотів; 2) Екологічного значення біотичних взаємовідносин мікроорганізмів між собою та з іншими групами організмів.</p>
16	<p><b>Функції мікроорганізмів у природних екосистемах</b></p> <p>Мікрофлора води, повітря і ґрунту, їх роль в процесах самоочищення. Водні екосистеми. Самоочищення водойм. Застосування мікроорганізмів для очистки води. Санітарно-бактеріологічне дослідження води. Санітарно-показові мікроорганізми. Джерела мікробного забруднення водойм. Кишкова група бактерій. Знезараження води. Санітарна мікробіологія води і ґрунту. Ґрунт як середовище перебування мікроорганізмів і продукт їх життєдіяльності. Мікрозональність. Утворення гумусу. Самоочищення ґрунту від органічних забруднень. Мікробоценози ґрунту та їх розвиток. Вплив на рослини та тварин.</p> <p><i>Література:</i> 2 [27, 101-104, 245], 15 [211-220, 336, 345-346, 425-428, 450-451].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Описати роль бактерій у процесах ґрунтоутворення та самоочищення водойм.</p>
17	<p><b>Мікробна трансформація природних речовин і синтетичних сполук. Мікробні біотехнології</b></p> <p>Перетворення мікроорганізмами стійких до біорозкладу природних органічних сполук. Деструкція та трансформація ксенобіотиків мікроорганізмами та їх взаємодія з металами. Сучасні мікробні біотехнології. Одержання мікробного білка, амінокислот, ферментів, вітамінів з мікроорганізмів. Отримання лікарських засобів. Інші шляхи використання мікробіології в науці та народно-господарському секторі. Біотехнології у вирішенні екологічних проблем.</p> <p><i>Література:</i> 2 [523-526], 7 [86-95], 10 [721-725], 15 [211-220, 436-458].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Знайти інформацію про: 1) Використання вторинних метаболітів мікроорганізмів в медицині та інших галузях народного господарства; 2) Одержання органічних кислот мікробіологічним методом; 3) Взаємовідносини між мікроорганізмами та продукування ними антибіотиків як засобів конкурентної боротьби.</p>
18	<p><b>Молекулярний рівень організації життя</b></p> <p>Елементний склад організмів. Хімічний склад клітини. Вода. Мінеральні елементи. Макромолекули, їх особливості та біологічне значення. Білки. Вуглеводи. Ліпіди. Нуклеїнові кислоти. Біологічно активні речовини клітини.</p> <p><i>Література:</i> 2 [414-430], 7 [19-27], 11 [34-56], 10 [32-88], 13 [21-38].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Охарактеризувати роль фосфоліпідів в клітині.</p>

19-20	<p><b>Клітинний рівень організації життя</b></p> <p>Клітина – структурно-функціональна одиниця живих організмів. Клітинна теорія Шванна і Шлейдена. Загальні уявлення про будову клітин прокариот та еукариот. Будова клітини. Цитоплазма. Поверхневий апарат клітини. Клітинні мембрани. Транспорт речовин через мембрани. Двомембранні органели: Мітохондрії, пластиди. Ендоплазматичний ретикулум. Апарат Гольджі. Лізосоми. Немембранні органели. Органели руху. Клітинний центр. Рибосоми. Ядро. Особливості будови рослинної клітини. Клітинні стінки, вакуолі, пластиди, включення.</p> <p><i>Література:</i> 2 [432-459], 5 [I: 210-242], 7 [8-19], 10 [91-123], 12 [69-95].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Підготувати повідомлення про сучасні методи дослідження клітинної будови. Охарактеризувати можливості використання мікроскопічних методів в біології. Провести порівняльний аналіз прокариотичної та еукариотичної клітин. Обґрунтувати існування переваг у клітин обох типів.</p>
21	<p><b>Розмноження та індивідуальний розвиток організмів</b></p> <p>Клітинний цикл. Поділ клітин. Метоз та мейоз: їх фази та біологічне значення. Інтерфаза, каріокінез (мітоз), цитокінез. Мітоз або непрямий поділ. Профаза, метафаза, анафаза і телофаза. Амітоз або прямий поділ. Значення амітозу. Форми розмноження: нестатеве, статеве. Мейоз. Нестатеве розмноження у одноклітинних організмів. Розмноження у рослин. Вегетативне розмноження. Статеве розмноження. Подвійне запліднення. Розмноження у тварин. Вегетативне розмноження у нижчих тварин. Статеве розмноження. Індивідуальний розвиток організмів. Ембріональний розвиток. Бластомери, морула, бластула, гастрουла. Постембріональний розвиток.</p> <p><i>Література:</i> 2 [529-535], 5 [III: 189-203], 7 [38-57, 476-480], 8 [93-99], 10 [654-672].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Обґрунтувати значення розмноження, як головної ознаки живого. Навести класифікацію форм розмноження. Пояснити сутність клітинного циклу: фази клітинного циклу; морфо-фізіологічні процеси в клітині при підготовці до поділу. Провести порівняльний аналіз особливостей ембріонального розвитку у організмів різних груп. Типи постембріонального розвитку: прямий та непрямий розвиток.</p>
22-23	<p><b>Обмін речовин та перетворення енергії в клітині</b></p> <p>Регуляція метаболізму. Ферменти та їхнє значення для життя. Класифікація ферментів. Джерела енергії для організмів. Автотрофні та гетеротрофні організми. Енергетичний обмін та його етапи. Аеробне та анаеробне дихання. Типи бродінь. Субстратне фосфорилування. Окиснювальне фосфорилування. Цикл трикарбонових кислот (Кребса). Неповне окиснення.</p> <p><i>Література:</i> 2 [464-474], 4 [95-104], 7 [28-33], 10 [137-142], 15 [254-284, 333-353, 355-363].</p>

	<p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Надати опис основних властивостей ферментів та їхнього значення для життя та регуляції метаболізму клітини. Схематично зобразити механізм дії ферментів та їхню будову. Розкрити поняття ферментативного каталізу. Пояснити, як визначають швидкість ферментативних реакцій. Визначити вплив факторів середовища на ферментативну активність. Повторити особливості функціонування циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) та дихального ланцюга. В чому полягає їхня біологічна роль?</p>
24-25	<p><b>Пластичний обмін</b></p> <p>Основні анаболічні процеси в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків. Автотрофне живлення. Рослинний фотосинтез. Світлова і темнова стадії фотосинтезу. Значення фотосинтезу. Бактеріальний фотосинтез. Бактеріальний хемосинтез. Способи живлення тварин. Гетеротрофне живлення. Різні способи гетеротрофного живлення. Живлення ссавців. Особливості живлення трав'ядних і хижаків.</p> <p><i>Література:</i> 2 [464-477], 7 [29-37], 10 [147-161], 15 [323-332, 365-388].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Перелічити та порівняти основні типи анаболічних процесів, що протікають в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків. Знайти їхні спільні риси та відмінності.</p>
26-27	<p><b>Спадковість та мінливість</b></p> <p>Основні поняття генетики. Закономірності спадковості. Закон чистоти гамет. Зчеплене успадкування. Хромосомна теорія спадковості. Позаядерна спадковість. Взаємодія генотипу та умов довкілля. Молекулярна організація генів прокаріотів та еукаріотів. Організація геному в різних груп організмів. Закон гомологічних рядів. Мінливість та її форми. Типи мутацій. Генетика популяцій. Вплив токсичних речовин на спадковість. Штучний добір та його форми. Особливості селекції рослин, тварин та мікроорганізмів.</p> <p><i>Література:</i> 1 [194-197], 2 [492-514], 5 [Ш: 272, 283-302], 7 [57-95], 8 [101-119], 10 [675-713].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити основні поняття та закони генетики, закономірності спадковості.</p>

## 5. Практичні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Біологія» передбачено проведення практичних занять, які займають 17% загального аудиторного навантаження. На практичні заняття виносяться теми, які дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал, опанувати методіку біологічних досліджень. Студенти-екологи під час практичних занять повинні оволодіти також правилами визначення систематичної приналежності організмів за допомогою відповідних визначників.

Зміст практичних занять і методика їх проведення сприяють забезпеченню розвитку творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного

зворотного зв'язку. Тому практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ✓ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області біології, екології та охорони довкілля;
- ✓ навчити їх прийомам вирішення практичних завдань;
- ✓ навчити студентів працювати з науковою та довідковою літературою;
- ✓ сформуванню вміння вчитися самостійно, допомогти опанувати методи, способи і прийоми самоосвіти та саморозвитку.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b>Біологія – система наук про живу природу</b></p> <p>Вивчення живої матерії на різних рівнях її організації за допомогою біологічних методів. Метод спостереження. Порівняльний метод. Експериментальний метод. Моніторинг. Моделювання. Польові методи дослідження. Статистичний підхід.</p> <p><i>Література:</i> 2 [410-413], 5 [I: 343-358, ], 10 [15-29].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів біології та методів, за допомогою яких проводиться вивчення живої матерії на різноманітних рівнях її організації. Звернути увагу на методи, які є характерними саме для біології та ті, які є спільними з екологічною наукою. Сучасні методи біологічних досліджень.</p>
2	<p><b>Історичний розвиток органічного світу</b></p> <p>Проблема виникнення життя на Землі. Теорії походження життя на Землі. Геохронологічна історія Землі та еволюція органічного світу. Історичний розвиток еволюційних поглядів. Розвиток дарвінізму. Докази еволюції органічного світу.</p> <p><i>Література:</i> 2 [582-598, 602-611], 5 [III: 253-282, 288-302], 7 [96-140], 10 [760-785].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити та систематизувати лекційний матеріал. На його основі створити таблиці-схеми, які відображають: 1) Назви основних груп теорій походження життя на Землі та їхній стислий опис; 2) Геохронологічну історію Землі із зазначенням основних ароморфозів та ідіоадаптацій, що відбувалися в окремі ери та періоди. Підготуватися до дискусій на теми: 1) «Еволюція біосфери» та 2) «Вчення В.І. Вернадського про ноосферу».</p>
3	<p><b>Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування</b></p> <p>Осмос (осмотичний тиск) та його значення для живлення та існування рослинних організмів. Виділення продуктів обміну та осморегуляція у</p>

	<p>рослин. Значення явища осмосу у природі та його використання у сучасних технологіях.</p> <p><i>Література:</i> 2 [28-29], 5 [II: 150-177], 7 [186-187].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Описати та замалювати основні етапи, що спостерігаються при проходженні процесу плазмолізу у рослинній клітині. На підставі проведених лабораторних досліджень зробити висновок який процес (плазмолізу чи деплазмолізу) протікає з більшою швидкістю. Пояснити отримане співвідношення. Поміркувати, чи буде відбуватися явище плазмолізу у клітинах, які піддалися впливу високих температур.</p>
4	<p><b>Систематика тварин</b></p> <p>Тваринний світ Землі та його різноманіття. Основні методи та завдання систематики. Принципи класифікації та порівняльна характеристика тварин. Біологічна класифікація. Бінарна номенклатура. Таксономічні категорії.</p> <p><i>Література:</i> 2 [108-230], 7 [267-366], 10 [342-347].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Пояснити, на яких принципах та підходах будується сучасна біологічна класифікація живих організмів. Навести принципи їхньої номенклатури.</p>
5	<p><b>Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування</b></p> <p>Біологія людини. Внутрішнє середовище організму людини. Поняття про гомеостаз. Принципи регуляції цілісності організму людини.</p> <p><i>Література:</i> 2 [262-266, 290, 315-317, 319-320], 7 [367-373, 432-442, 471-475], 10 [488-503].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Підготувати доповіді про принципи побудови людського організму, рівні його організації та шляхи підтримання гомеостазу.</p>
6-7	<p><b>Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування</b></p> <p>Опорно-руховий апарат людини. Кровообіг та лімфообіг. Дихання. Травлення. Виділення. Гуморальна регуляція. Нервова регуляція. Формування поведінки та психіки людини. Біоритми.</p> <p><i>Література:</i> 1 [112, 146], 2 [269-342, 357-362, 380, 390], 7 [374-459], 10 [505-603].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Підготуватися до дискусії про нервово-гуморальну регуляцію людського організму. Оцінити переваги та недоліки органів чуття людини.</p>
8	<p><b>Обмін речовин та перетворення енергії в клітині</b></p> <p>Ферменти. Ферментний каталіз. Механізм дії ферментів. Будова ферментів. Швидкість ферментативних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість ферментативних реакцій. Інгібування ферментів.</p>



	<p><i>Література:</i> 2 [421-425], 3 [415], 7 [411-415, 418], 10 [71-73], 15 [413-423].</p> <p><i>Завдання на самостійну роботу:</i> Повторити основні особливості, характерні для обміну речовин у клітині. У чому полягає їхня головна відмінність від явищ та реакцій, що протікають в об'єктах неживої природи?</p>
9	<b>Написання підсумкової МКР</b>

### 6. Лабораторні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Біологія» передбачено проведення лабораторних робіт, які займають третину аудиторного навантаження.

В курсі передбачаються лабораторні роботи з різноманітними біологічними об'єктами (живими організмами або колекційними зразками): тваринами, рослинами та мікроорганізмами. Студенти-екологи під час лабораторних занять повинні оволодіти основними еколого-біологічними методами досліджень: основами моніторингових та біоіндикаційних досліджень, мікроскопіюванням, виготовленням живих та фіксованих препаратів клітин та тканин, мікробіологічним методам аналізу довкілля і т. ін. Вони мають навчитися працювати в лабораторії, самостійно знаходити шляхи для вирішення поставлених перед ними практичних завдань; аналізувати результати, отримані в ході досліджень та робити коректні висновки щодо отриманих результатів; навчитися використовувати біологічні методи та підходи для охорони довкілля.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Використання мікроскопічних методів в біології. Будова оптичного мікроскопа. Інші методи мікроскопії: темнопольна; фазово-контрастна; люмінесцентна; ультрафіолетова та електронна. Особливості використання, переваги та недоліки різних методів мікроскопії.	2
2	Будова клітини. Виготовлення живих препаратів рослинних і	2

	тваринних клітин. Вимірювання розмірів клітин під мікроскопом.	
3	Морфологія рослин. Вегетативні органи рослин: корінь, пагін, листок. Видозміни вегетативних органів (метаморфози) та адаптивне значення видозмін.	2
4	Морфологія квіткових рослин. Генеративні органи рослин. Формула квітки та її значення як таксономічного критерію. Суцвіття. Плід.	2
5	Дослідження рослинних тканин. Значення різних типів тканин для виживання рослин в несприятливих умовах.	2
6	Дослідження явища фотосинтезу рослин. Вплив різноманітних екологічних факторів на інтенсивність фотосинтезу.	2
7	Метаболічний та неметаболічний механізми поглинання рослинами поживних речовин. Осмотичний тиск. Тургор. Явища плазмолізу та деплазмолізу. Стадії плазмолізу.	2
8	Тваринні тканини: епітеліальні, м'язові, сполучні. Склад і функції. Кров. Нервова тканина.	2
9	Вивчення біохімічної активності рослинних та тваринних тканин. Вплив факторів середовища на ферментативну активність.	2
10	Практичне використання біохімічних показників у лабораторній діагностиці та в екологічній біоіндикації та біотестуванні. Якісне виявлення та кількісне визначення біохімічної активності. Одиниці ферментативної активності. Питома активність.	2
11	Морфологія найпростіших тварин. Значення найпростіших у процесах очистки та освітлення забрудненої води. Найпростіші – індикаторні (показові) організми якості роботи активного мулу очисних споруд.	2
12	Біологічний аналіз якості активного мулу. Методика визначення мулового індексу. Визначення індексу послідовного порівняння.	2
13	Особливості роботи з мікроорганізмами. Меблі та обладнання. Робоче місце. Спеціальний одяг. Правила роботи та поведінки. Стерилізація.	2
14	Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища: рідкі та тверді, природні та штучні, загальноживані (МПА, МПБ), спеціальні (елективні), диференціально-діагностичні. Техніка висіву мікроорганізмів на поживні середовища. Методи культивування мікроорганізмів.	2
15	Вивчення клітин прокариотів у забарвлених мазках. Етапи	2

	виготовлення фарбованих препаратів. Прості та складні методи фарбування мікроорганізмів.	
16	Розповсюдження мікроорганізмів у природі. Мікроорганізми у повітрі. Методи посіву повітря. Дослідження мікроорганізмів у ґрунті. Посів ґрунту на елективні поживні середовища для виявлення спеціалізованих груп бактерій (середовище Ешбі для азотобактера). Методи кількісного обліку мікробного росту. Виділення сапрофітних бактерій – мешканців людського організму	2
17	Мікрофлора води. Санітарний аналіз води. Виявлення гетеротрофних та санітарно-показових мікроорганізмів. Визначення загальної кількості бактерій у воді. Визначення кількості бактерій групи кишкової палички. Метод мембранних фільтрів та бродильний тест. Колі-титр та колі-індекс.	2
18	Фізіологічні групи мікроорганізмів. Накопичувальні культури. Методи виділення головних фізіологічних груп бактерій на селективних середовищах. Чисті культури. Ідентифікація чистих культур мікроорганізмів за морфологічними, культуральними та біохімічними ознаками. Схема опису мікроорганізмів.	2

## 7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає біля 50% часу вивчення курсу «Біологія», вона включає підготовку студентів до виконання лабораторних робіт, проведення практичних занять, а також – підготовку до екзамену.

Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області біології, що не ввійшли до переліку лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації; систематизація та повторення пройденого матеріалу; формування активного інтересу та творчого підходу до навчання. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля «Біологія» студент повинен навчитися глибоко аналізувати фундаментальні та прикладні аспекти біології.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Біологія в системі природничих наук</b>		
1	<b>Біологія – система наук про живу природу</b> Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів біології, а також її взаємодії з іншими науками. <i>Література:</i> 2 [410-411], 6 [8-21], 7 [4-5], 9 [5-17], 10 [15-19].	2
2	<b>Різноманітність життя на Землі</b> Вивчити основні та додаткові таксономічні ранги (категорії), які використовуються для класифікації живих організмів. Звернути	3

	<p>увагу на відмінність окремих груп таксонів для Царств Рослин та Тварин. Використовуючи вивчений алгоритм визначення таксономічної приналежності, навести в зошиті біологічну класифікацію виду <i>Homo sapiens</i> (Людина розумна). Підготуватися до дискусій щодо впливу людини на глобальні біосферні процеси та перспективи збереження різноманіття тварин і рослин в умовах існування, що швидко змінюються.</p> <p><i>Література:</i> 1 [11-24], 2 [18, 108, 249-254, 579-580], 5 [I: 13-144], 7 [6-7, 109-110, 174-175, 267-269], 10 [22-29, 754-756, 776-777].</p>	
3	<p><b>Історичний розвиток органічного світу</b></p> <p>Повторити та систематизувати лекційний матеріал. На його основі створити таблиці-схеми, які відображають: 1) Назви основних груп теорій походження життя на Землі та їхній стислий опис; 2) Геохронологічну історію Землі із зазначенням основних ароморфозів та ідіоадаптацій, що відбувалися в окремі ери та періоди. Підготуватися до дискусій на теми: 1) «Еволюція біосфери» та 2) «Вчення В.І. Вернадського про ноосферу».</p> <p><i>Література:</i> 2 [582-598, 602-611], 5 [III: 253-282, 288-302], 7 [96-140], 10 [760-785].</p>	2
<b>Розділ 2. Ботаніка з основами екології та фітоценології</b>		
4	<p><b>Систематика рослин та їх загальна характеристика</b></p> <p>Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп рослин. Описати та замалювати життєві форми рослин.</p> <p><i>Література:</i> 2 [18-20, 71-99], 3 [194-242], 7 [174-266], 10 [198-206].</p>	2
5	<p><b>Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування</b></p> <p>Підготувати таблицю, яка описує переваги та недоліки існування у водному, ґрунтовому та неземно-повітряному середовищах. Провести аналіз та зробити висновок щодо наявності найбільш сприятливого для життя середовища.</p> <p><i>Література:</i> 2 [20-22, 27-30, 64-67], 8 [141], 9 [101-104], 10 [734-737].</p>	4
6	<p><b>Рослинні тканини та органи</b></p> <p>Підготуватися до лабораторної роботи: Виписати основні типи рослинних тканин та відповідні їм характеристики та ознаки.</p> <p><i>Література:</i> 2 [483-485], 7 [175-180], 10 [204-207].</p>	7
7	<p><b>Основи фітоценології</b></p> <p>Знайти інформацію щодо використання знань про екологічні сукцесії на практиці. Підготуватися до обговорення типів</p>	1

	<p>наземних екосистем та розповсюдження головних співтовариств суші. Систематизувати інформацію про особливості та склад основних наземних біомів: тундри, тайги, хвойних лісів, листопадних лісів, степу, саванни, тропічних дощових лісів, пустель та напівпустель.</p> <p><i>Література:</i> 2 [539-542, 552-560], 7 [160-162], 8, 10 [272, 733-737, 745-746].</p>	
<b>Розділ 3. Зоологія з основами екології</b>		
8	<p><b>Систематика тварин</b></p> <p>Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп тварин. Описати основні життєві форми тварин. Підготуватися до лабораторної роботи: повторити особливості морфологічної будови найпростіших тварин. Підготуватися до обговорення питань: 1) Значення найпростіших у процесах очистки та освітлення забрудненої води; 2) Найпростіші – індикаторні (показові) організми якості роботи активного мулу очисних споруд.</p> <p><i>Література:</i> 2 [108-230], 7 [267-366], 10 [342-485].</p>	3
9	<p><b>Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування</b></p> <p>Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Переглянути раніше підготовану таблицю, яка описує переваги та недоліки існування у водному, ґрунтовому та наземно-повітряному середовищах. Провести аналіз та зробити висновок щодо наявності найбільш сприятливого середовища життя для тварин.</p> <p><i>Література:</i> 2 [255-256, 488-489, 607-611], 7 [114-124], 10 [734-737].</p>	6
10	<p><b>Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування</b></p> <p>Підготуватися до лабораторної роботи: Виписати основні типи тваринних тканин та відповідні їм характеристики та ознаки. Провести порівняльний аналіз: 1) Будови нервової системи у представників різних таксономічних груп (опис навести у вигляді таблиці); 2) Будови та функцій центральної та периферійної нервової системи людини.</p> <p><i>Література:</i> 2 [110, 269-284, 380-389, 486-487], 7 [8-10, 369-374], 10 [506-527, 595-603].</p>	5
11	<p><b>Сприйняття інформації, сенсорні системи тварин</b></p> <p>Підготувати короткі доповіді про етологічну (поведінкову) структуру популяцій та соціальну ієрархію у тварин, що відносяться до різних систематичних груп. Обґрунтувати наявність взаємозв'язку між поведінкою тварин та складністю/особливостями функціонування сенсорних систем організму.</p>	1

	Підготуватися до контрольної роботи. <i>Література:</i> 2 [366-377], 7 [443-470], 10 [607-642], 14 [486-512].	
<b>Розділ 4. Мікробіологія та її можливості у вирішенні екологічних проблем</b>		
12	<b>Загальні властивості мікроорганізмів</b> Перерахувати основні таксономічні підрозділи прокариот. Виписати в зошит перелік шкідливих та корисних мікроорганізмів та їхнє значення у житті людини. Поміркувати та записати висновок щодо: 1) Неможливості життя на Землі без прокариотів; 2) Екологічного значення біотичних взаємовідносин мікроорганізмів між собою та з іншими групами організмів. <i>Література:</i> 2 [101-104], 10 [182-195, 750-752], 15 [16-20, 425-431].	7
13	<b>Функції мікроорганізмів у природних екосистемах</b> Описати роль бактерій у процесах ґрунтоутворення та самоочищення водою. <i>Література:</i> 2 [27, 101-104, 245], 15 [211-220, 336, 345-346, 425-428, 450-451].	5
14	<b>Мікробна трансформація природних речовин і синтетичних сполук. Мікробні біотехнології</b> Знайти інформацію про: 1) Використання вторинних метаболітів мікроорганізмів в медицині та інших галузях народного господарства; 2) Одержання органічних кислот мікробіологічним методом; 3) Взаємовідносини між мікроорганізмами та продукування ними антибіотиків як засобів конкурентної боротьби. <i>Література:</i> 2 [523-526], 7 [86-95], 10 [721-725], 15 [211-220, 436-458].	3
<b>Розділ 5. Клітинна будова організмів</b>		
15	<b>Молекулярний рівень організації життя</b> Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Охарактеризувати роль фосфоліпідів в клітині. <i>Література:</i> 2 [414-430], 7 [19-27], 11 [34-56], 10 [32-88], 13 [21-38].	4
16	<b>Клітинний рівень організації життя</b> Підготувати повідомлення про сучасні методи дослідження клітинної будови. Охарактеризувати можливості використання мікроскопічних методів в біології. Провести порівняльний аналіз прокариотичної та еукаріотичної клітин. Обґрунтувати існування переваг у клітин обох типів. <i>Література:</i> 2 [432-459], 5 [I: 210-242], 7 [8-19], 10 [91-123], 12 [69-95].	4

17	<p><b>Розмноження та індивідуальний розвиток організмів</b></p> <p>Обґрунтувати значення розмноження, як головної ознаки живого. Навести класифікацію форм розмноження. Пояснити сутність клітинного циклу: фази клітинного циклу; морфо-фізіологічні процеси в клітині при підготовці до поділу. Провести порівняльний аналіз особливостей ембріонального розвитку у організмів різних груп. Типи постембріонального розвитку: прямий та непрямий розвиток.</p> <p><i>Література:</i> 2 [529-535], 5 [Ш: 189-203], 7 [38-57, 476-480], 8 [93-99], 10 [654-672].</p>	1
<b>Розділ 6. Фізіолого-біохімічні та генетичні основи життя</b>		
18	<p><b>Обмін речовин та перетворення енергії в клітині</b></p> <p>Надати опис основних властивостей ферментів та їхнього значення для життя та регуляції метаболізму клітини. Схематично зобразити механізм дії ферментів та їхню будову. Розкрити поняття ферментативного каталізу. Пояснити, як визначають швидкість ферментативних реакцій. Визначити вплив факторів середовища на ферментативну активність. Повторити особливості функціонування циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) та дихального ланцюга. В чому полягає їхня біологічна роль?</p> <p><i>Література:</i> 2 [464-474], 4 [95-104], 7 [28-33], 10 [137-142], 15 [254-284, 333-353, 355-363].</p>	5
19	<p><b>Пластичний обмін</b></p> <p>Перелічити та порівняти основні типи анаболічних процесів, що протікають в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків. Знайти їхні спільні риси та відмінності.</p> <p><i>Література:</i> 2 [464-477], 7 [29-37], 10 [147-161], 15 [323-332, 365-388].</p>	2
20	<p><b>Спадковість та мінливість</b></p> <p>Повторити основні поняття та закони генетики, закономірності спадковості. Підготуватись до контрольної роботи.</p> <p><i>Література:</i> 1 [194-197], 2 [492-514], 5 [Ш: 272, 283-302], 7 [57-95], 8 [101-119], 10 [675-713].</p>	2
21	<i>Підготовка до написання підсумкової МКР</i>	3
22	<i>Підготовка до складання екзамену</i>	30
<b>Всього годин</b>		<b>102</b>

## 8. Індивідуальні завдання

Згідно робочого навчального плану індивідуальних завдань до кредитного модуля «Біологія» не передбачено.

## 9. Контрольні роботи

Робочим навчальним планом передбачається виконання модульної контрольної роботи, яка проводиться наприкінці семестру та виступає одним з основних етапів проміжного контролю по засвоєнню матеріалу даного кредитного модуля. Кожен варіант контрольної роботи складається з 6 завдань, які відносяться до різних розділів кредитного модуля «Біологія» та оцінюються окремо. Приблизний перелік завдань до контрольної роботи наведено у додатку А.

## 10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

За денною формою навчання пропонується впровадження м'якої рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з кредитного модуля. Рейтинг студента з кредитного модуля «Біологія» складається з балів, що отримуються за:

- 1) активну участь у роботі шести практичних занять (за умови, що на одному занятті опитується 15 студентів при чисельності групи 15–30 осіб):

$$\frac{8 \text{ пр.} \times 15 \text{ ст.}}{20 \text{ ст.}} = 6;$$

- 2) виконання та захист 18 лабораторних робіт;
- 3) виконання модульної контрольної роботи;
- 4) відповідь на екзамені.

Максимальна сума стартової складової дорівнює 60 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних та лабораторних занять, а також результатів модульної контрольної роботи при рівні стартового рейтингу не менше 36 балів.

На екзамені студенти отримують екзаменаційний білет. Кожен білет містить по 4 завдання, які відносяться до різних розділів кредитного модуля. Відповідь на кожне питання оцінюється у 10 балів. Перелік екзаменаційних питань наведено у Додатку Б.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Біологія» наведено в Додатку В.



## 11. Методичні рекомендації

Лекційні, практичні та лабораторні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 15-30 студентів.

Дисципліна вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення програмного матеріалу в домашніх умовах з використанням рекомендованої літератури, спеціальних періодичних видань та Інтернет-ресурсів, які висвітлюють сучасний стан та проблеми комплексу біологічних наук.

Наголос робиться на численних взаємозв'язках курсу «Біологія» з екологією та охороною навколишнього природного середовища, важливості даної дисципліни для розуміння екологом основ сутності життя і його проявів з метою пізнання і управління ними. Для майбутніх фахівців-екологів вивчення біології є особливо важливим, оскільки сучасна теоретична екологія є одним з підрозділів біологічної науки і необхідна майбутнім інженерним кадрам для пошуку шляхів оптимального розвитку людства на максимально далеку перспективу, вироблення нових методів збереження біосфери планети, організації природоохоронних заходів на різних рівнях, втілення концепції сталого розвитку.

Окрім фундаментальних знань, студенти мають оволодіти практичними навичками з пошуку необхідної наукової інформації, її систематизації, проведенні доповідей та участі у дискусіях. Вони мають виробити навички аналізу великих масивів інформації, а також навчитися підбирати відповідні методи та підходи для проведення конкретних природоохоронних заходів.

## 12. Рекомендована література

### 12.1. Базова

1. Барна І.В., Барна М.М. Біологія. Задачі і розв'язки: навч. посіб. У 2-х частинах. – Тернопіль: Мандрівець, 2001. Ч. 1. – 224 с.
2. Біда О.А., Дерій С.І., Ллюха Л.М. та ін. Біологія. Довідник для абітурієнтів та школярів. – Київ: Літера ЛТД, 2009. – 652 с.
3. Богданова Д.К. Довідник школяра і студента. Біологія. – Донецьк: Тов ВКФ «БАО», 2004. – 592 с.
4. Богущька Т.О. Тестові завдання з біології. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2003. – 112 с.
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология (в 3-х томах). – М., 2000.
6. Кучеренко М.Е., Балан П.Г., Вервес Ю.Г. та ін. Біологія – К.: Либідь, 1995. – 336 с.
7. Мотузний В.О. Біологія. – К.: Вища школа, 1995.– 607 с.
8. Околітенко Н.І., Гродзинський Д.М. Основи системної біології: навч. посібник. – К.: Либідь, 2005. – 360 с.
9. Слюсарев А.О., Самсонов О.В., Мухін В.М. та ін. Біологія – К.: Вища школа, 2001. – 622 с.
10. Соболев В.І. Біологія. Довідник+Тести. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2012. – 795 с.

### 12.2. Допоміжна

11. Алейніков І.М., Захаренко М.О. Конспект з біології. – К.: Бронт, 1996. 112 с.
12. Васильєва Л.В. и др. Биология: учеб. пособие для студентов иностр. подготов. ф-тов. – Харьков: Изд. Центр. Харьков. Нац. Ун-та, 2002. Ч. 1: Введ. В биол. Анатомия, физиология и гигиена человека. – 2002. – 120 с.
13. Довідник з біології. – К.: Наукова думка, 1998. – 688 с.
14. Павлов І.Ю., Вахненко Д.В., Москвичев Д.В. Биология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 570 с.
15. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія. – К.: Нац. Ун-т харчових технологій, 2004. – 471 с.

## 13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з дисципліни «Біологія», а саме:

- ✓ навчальну програму дисципліни,
- ✓ робочу навчальну програму кредитного модуля,
- ✓ рейтингову систему оцінювання

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі.

**ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ ДО МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

1. Намалювати схему або скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів біології, а також її взаємодії з іншими науками.
2. Намалювати схему або скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів біології та методів, за допомогою яких проводиться вивчення живої матерії на різноманітних рівнях її організації.
3. Перерахувати методи дослідження, що використовуються в біології. Виділити методи, які є характерними саме для біології та ті, які є спільними з екологічною наукою. Охарактеризувати сучасні методи біологічних досліджень.
4. Навести основні та додаткові таксономічні ранги (категорії), які використовуються для класифікації живих організмів, враховуючи відмінності окремих груп таксонів для Царств Рослин та Тварин.
5. Використовуючи вивчений алгоритм визначення таксономічної приналежності, навести в зошиті біологічну класифікацію виду *Homo sapiens* (Людина розумна).
6. Створити таблицю або схему, яка відобразить назви основних груп теорій походження життя на Землі та їхній стислий опис.
7. Навести основні положення вчення В.І. Вернадського про біосферу та ноосферу Землі.
8. Створити таблицю або схему, яка відобразить геохронологічну історію Землі із зазначенням основних ароморфозів та ідіоадаптацій, що відбувалися в окремі ери та періоди.
9. Охарактеризувати Царство Рослин. Навести їх основні властивості, поділ на таксони нижчого рангу та проаналізувати значення рослин для екосистем та господарської діяльності людини.
10. Проаналізувати причини існуючого в природі біорізноманіття рослин. Навести сучасну систему класифікації Царства Рослин, із зазначенням представників основних систематичних груп.
11. Охарактеризувати основні ознаки представників Підцарств Водорості: особливості поширення, будови, процесів життєдіяльності та екологічне значення.
12. Навести порівняльну характеристику Відділу Мохоподібні з лишайниками. Які особливості будови та метаболізму надають даним групам екологічні переваги? Які властивості мохоподібних та лишайників роблять їх об'єктами вивчення та використання в науково-практичній діяльності людини?
13. Навести порівняльну характеристику Відділів Плауноподібних, Хвощеподібних та Папоротеподібних: особливості поширення, будови, процесів життєдіяльності та екологічне значення. Проаналізувати наявність властивостей, що роблять дані таксони перспективними для використання в науково-практичній діяльності людини.
14. Охарактеризувати відділ Голонасінні: особливості поширення, будови, процесів життєдіяльності, розмноження, різноманітність та екологічне значення. Які властивості голонасінних роблять їх цінним об'єктом для використання людиною?
15. Охарактеризувати відділ Покритонасінні: особливості поширення, будови, процесів життєдіяльності, розмноження, різноманітність та екологічне значення. Які властивості покритонасінних роблять їх цінним об'єктом для використання людиною?
16. Навести порівняльну характеристику наземних рослин. Життєві форми рослин. Особливості їхнього практичного використання. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп рослин.

17. Описати та проаналізувати особливості анатомії, морфології та фізіолого-біохімічні властивості рослин, що дають їм можливість виживати в різних екологічних зонах та середовищах існування.
18. Розшифрувати поняття осмосу (осмотичного тиску) та проаналізувати його значення для живлення та існування рослинних організмів. Значення явища осмосу у природі та його використання у сучасних технологіях.
19. Навести схему поділу рослинних тканин на типи. Порівняти твірні, покривні, основні, механічні та провідні тканини: їхню будову, функції та значення для виживання рослин в різних екологічних умовах та середовищах існування.
20. Порівняти будову, функції та значення вегетативних органів рослин. Охарактеризувати видозміни вегетативних органів (метаморфози) та адаптивне значення видозмін.
21. Описати та охарактеризувати значення нових систем органів, що з'явилися внаслідок еволюції квіткових рослин.
22. Охарактеризувати рослинні угруповання Землі: їх просторову структуру, значення для формування ландшафтів та сукцесійні зміни.
23. Визначити роль рослинних угруповань в екосистемах Землі. Описати їх просторову структуру, значення для формування ландшафтів та сукцесійні зміни, що в них відбуваються.
24. Охарактеризувати різноманіття та екологічне значення тваринного світу Землі. Навести принципи класифікації та порівняльну характеристику різних систематичних груп.
25. Охарактеризувати підцарство *Одноклітинні (Найпростіші)*. Визначити біолого-екологічні особливості та місце *Найпростіших* в природі.
26. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників класу: *Саркодові, Джгутикові, Інфузорії; Споровики*.
27. Обґрунтувати роль *Найпростіших* в діяльності людини та їхнє значення у процесах очистки та освітлення забрудненої води. Індикаторні організми.
28. Охарактеризувати тип *Губки, Кишковопорожнинні, Плоскі черви, Круглі черви, Кільчасті черви, Молоски; Членистоногі; Голкошкірі*. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників типу, їхню роль у природі та значення у житті людини.
29. Навести перелік паразитичних представників типів *Найпростіші, Плоскі та Круглі черви*. Описати особливості їх життєвих циклів та проаналізувати небезпеку даних представників для людини та тварин.
30. Охарактеризувати клас: *Ракоподібні; Павукоподібні* та їх роль в природі і житті людини. Описати особливості їхньої будови, фізіології, адаптаційні пристосування та поведінкові реакції.
31. Описати клас *Комахи*, як найчисленніший клас на Землі. Навести перелік основних рядів, що відносяться до даного класу, представників кожного ряду та їхніх адаптивних особливостей. Проаналізувати перспективи використання комах в народному господарстві та значення комах у природі.
32. Провести порівняльний аналіз класів *Членистоногих*, враховуючи будову тіла; органи руху; травну, дихальну, кровоносну, видільну та нервову системи. Зробити висновок щодо еволюційного ускладнення в межах даного типу.
33. Надати порівняльно-морфологічну характеристику типів *Кільчасті черви та Членистоногі*. Зробити узагальнення щодо систем, в яких відбулися еволюційні зміни та ускладнення.
34. Навести характерні ознаки типу *Хордових*. Перерахувати підтипи, надкласи та класи тварин, що входять до даного таксону. Зробити висновок про різноманітність типу *Хордових* та екологічне значення подібного біорізноманіття.
35. Провести порівняльний аналіз класів *Хребетних*, враховуючи особливості будови тіла; нервової системи; органів чуття та розмноження представників даних класів. Зробити висновок щодо адаптивних можливостей даного підтипу в різних екологічних умовах.

36. Надати порівняльну характеристику класів *Хребетних*, враховуючи особливості їхньої анатомічної будови; травної, дихальної, кровоносної та видільної систем. Довести наявність еволюційного ускладнення в межах даного підтипу.
37. Проаналізувати особливості анатомічної будови тварин до виживання в різних середовищах існування.
38. Перерахувати особливості анатомічної будови та фізіолого-біохімічних пристосувань тварин, що дають їм можливість вижити в різних екологічних умовах.
39. Навести поділ тваринних тканин на типи. Докладно описати функції, особливості будови та значення: епітеліальної, м'язової та сполучної тканин.
40. Надати вичерпну характеристику будови, складу та особливостей функціонування нервової тканини. Вказати на значення процесів нервової регуляції в еволюційному аспекті.
41. Провести порівняльний аналіз будови нервової системи представників різних таксономічних груп. Пов'язати особливості будови нервової системи зі складністю та досконалістю поведінкових адаптацій тварин.
42. Охарактеризувати функції крові як рідкої сполучної тканини організму тварин. Описати склад крові, механізми підтримання гомеостазу, особливості її класифікації на групи.
43. Описати будову і функції головного та спинного мозку. Проаналізувати їхню участь в процесах вищої нервової діяльності.
44. Охарактеризувати будову і функції периферійної нервової системи. На які підсистеми вона поділяється?
45. Проаналізувати значення сенсорних систем організму для зв'язку організму із зовнішнім середовищем. Описати будову та особливості функціонування систем, які забезпечують сприйняття: світла; звуків; запахів; смаків; гравітаційного поля; шкірної чутливості.
46. Описати основні принципи регуляції цілісності внутрішнього середовища організму людини. Пояснити поняття гомеостазу.
47. Розкрити значення залоз внутрішньої секреції для підтримання гомеостазу в організмі людини. Навести перелік-класифікацію залоз та секретів, що ними продукуються.
48. Описати особливості будови опорно-рухового апарату людини.
49. Охарактеризувати особливості кровообігу та лімфообігу в людському організмі.
50. Описати органи дихання людини, їх будову та функції.
51. Надати характеристику процесам, що відбуваються при перетравлюванні їжі в шлунково-кишковому тракті та засвоєнні поживних речовин.
52. Схематично описати систему травлення людини. Які особливості будови та функціонування забезпечують повноту перетравлювання їжі та засвоєння організмом необхідних поживних речовин?
53. Охарактеризувати будову, функції, складові частини та умови функціонування видільної системи організму людини.
54. Схематично описати процеси гуморальної регуляції в організмі людини.
55. Обґрунтувати значення та можливості мікробіології у вирішенні екологічних проблем.
56. Перелічити та описати загальні властивості мікроорганізмів, що обумовлюють їхнє екологічне значення в природі та в якості об'єктів біотехнологій.
57. Визначити місце та положення мікроорганізмів у природі, використовуючи біологічну та екологічні класифікації.
58. Розкрити таксономічне різноманіття мікроорганізмів та їхнє значення у довкіллі. Шкідливі та корисні мікроорганізми. Загальні властивості мікроорганізмів.
59. Описати участь мікроорганізмів у кругообігу речовин в біосфері. Навести схеми та приклади.
60. Розкрити значення мікрофлори води, повітря і ґрунту, та їхню роль в процесах самоочищення природнього середовища.
61. Описати процеси, що відбуваються при самоочищенні водою. Зробити висновок щодо можливостей використання мікроорганізмів для очистки води.

62. Навести перелік санітарно-показових мікроорганізмів. Які етапи включає санітарно-бактеріологічне дослідження води?
63. Перелічити джерела мікробного забруднення водою. Визначити значення бактерій групи кишкової палички в процесі забруднення.
64. Охарактеризувати ґрунт як середовище перебування мікроорганізмів і продукт їх життєдіяльності. Перелічити групи мікроорганізмів, що приймають участь в утворенні гумусу.
65. Порівняти особливості мікроорганізмів, які мають значення в самоочищенні ґрунту від органічних забруднень; стійких до розкладу природних органічних сполук та ксенобіотиків.
66. Охарактеризувати взаємозв'язки та взаємовплив рослин, тварин та мікроорганізмів при формуванні ґрунту та його мікробоценозів.
67. Описати механізми формування та підтримання імунітету в організмі людини.
68. Перелічити властивості, що дозволяють мікроорганізмам здійснювати деструкцію та трансформацію ксенобіотиків різноманітного походження.
69. Навести перелік можливостей використання мікроорганізмів у сучасних мікробних біотехнологіях: одержання мікробного білка, амінокислот, ферментів та вітамінів за участю мікроорганізмів.
70. Охарактеризувати біологічні та екологічні властивості мікроорганізмів, що дозволяють отримувати високоефективні лікарські засоби за рахунок їх використання. Інші шляхи використання мікробіології в науці та народно-господарському секторі.
71. Охарактеризувати хімічний склад клітини. Розкрити сутність понять макро- та мікроелементи, біогенні елементи.
72. Перелічити основні макромолекули, що входять до складу клітини. Описати їх особливості, будову та біологічне значення. Розкрити сутність поняття «біологічно активні речовини клітини».
73. Описати клітину як структурно-функціональну одиницю живих організмів. Провести порівняльний аналіз будови клітин прокариот та еукариот.
74. Навести основні положення клітинної теорії Шванна і Шлейдена. Схематично зобразити будову еукаріотичної клітини.
75. Охарактеризувати хімічний склад, сутність та властивості цитоплазми клітин. Будова та функції клітинної мембрани. Транспорт речовин через мембрани.
76. Описати будову, властивості та функції одно-, дво- та немембранних органел клітини.
77. Обґрунтувати значення розмноження, як головної ознаки живого. Навести класифікацію форм розмноження.
78. Пояснити сутність клітинного циклу: фази клітинного циклу; морфо-фізіологічні процеси в клітині при підготовці до поділу.
79. Описати процеси мітозу та мейозу: фази та біологічне значення.
80. Охарактеризувати різноманітність способів нестатевого розмноження. Типи поділу клітин, що лежать в основі нестатевого розмноження.
81. За яким механізмом відбувається статеве розмноження організмів? Навести форми статевого розмноження та його біологічне (еволюційне) значення.
82. Провести порівняльний аналіз нестатевого та вегетативного розмноження. Проаналізувати можливості даних форм розмноження та їхні переваги.
83. Охарактеризувати способи розмноження рослин.
84. Описати етапи індивідуального розвитку організмів. Ембріональний та постембріональний розвиток.
85. Провести порівняльний аналіз особливостей ембріонального розвитку у організмів різних груп. Типи постембріонального розвитку: прямий та непрямий розвиток.
86. Надати характеристику ферментів: їхніх властивостей, особливостей та значення для життя та регуляції метаболізму клітини. Класифікація ферментів.

87. Описати шляхи одержання енергії різними організмами. Автотрофні та гетеротрофні організми. Міксотрофне харчування. Способи живлення тварин. Різні способи гетеротрофного живлення. Живлення ссавців.
88. Охарактеризувати основні етапи енергетичного обміну.
89. Пояснити сутність та фізіологічне значення гліколізу.
90. Порівняти процеси аеробного та анаеробного дихання. Обґрунтувати енергетичні переваги аеробного дихання та необхідність існування анаеробного.
91. Охарактеризувати типи енергетичного обміну анаеробних організмів. Типи бродінь.
92. Розкрити особливості функціонування циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) та дихального ланцюга. В чому полягає їхня біологічна роль?
93. Розкрити поняття ферментативного каталізу. Схематично зобразити механізм дії ферментів та їхню будову. Проаналізувати вплив факторів середовища на ферментативну активність. Описати процес інгібування ферментів. Як визначають швидкість ферментативних реакцій?
94. Описати основні типи анаболічних процесів, що протікають в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків та ін.
95. Докладно описати світлову і темнову фази рослинного фотосинтезу. Обґрунтувати значення фотосинтезу. Описати вплив екологічних факторів на інтенсивність фотосинтезу.
96. Охарактеризувати особливості протікання та обґрунтувати екологічне значення бактеріального фото- та хемосинтезу.
97. Розкрити механізми та закономірності спадковості та мінливості. Охарактеризувати вплив токсичних речовин на спадковість.
98. Перерахувати та розшифрувати основні поняття генетики. Пояснити молекулярно-генетичні основи спадковості.
99. Описати молекулярну організацію геному прокариотів та еукаріотів. Проаналізувати можливості взаємодії генотипу та умов довкілля.
100. Надати порівняльну характеристику форм мінливості організмів. Обґрунтувати значення мінливості для еволюції.
101. Розшифрувати поняття селекції. Описати її теоретичну базу, основні завдання та охарактеризувати можливості.
102. Охарактеризувати можливості сучасних біотехнологій та генної інженерії для вирішення науково-практичних завдань та екологічних проблем сьогодення.

**ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ**

1. Схематично зобразити структуру біологічних наук. Охарактеризувати зв'язки біології з іншими науками. Розкрити специфіку та сферу компетенції екології в порівнянні з іншими біологічними науками.
2. Навести приклади вивчення живої матерії на різних рівнях її організації за допомогою біологічних методів. Надати перелік підрозділів біології, що займаються вивченням кожного конкретного рівня організації живого. Описати методи та підходи, що використовуються в біології.
3. Охарактеризувати можливості використання мікроскопічних методів в біології. Описати будову оптичного мікроскопа та стадії виготовлення живих і фіксованих препаратів рослинних і тваринних клітин.
4. Перерахувати найвизначніші відкриття в області біології та суміжних наук. Проаналізувати вплив розвитку біології на наукове пізнання світу та науково-технічний прогрес.
5. Навести схеми біологічної класифікації живих організмів та принципи їхньої номенклатури.
6. Охарактеризувати біорізноманіття Землі; пояснити його екологічне значення та механізми реалізації.
7. Пояснити основні принципи охорони рослинного і тваринного світів. З якою метою створено Зелену книгу України?
8. Проаналізувати наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища для тваринного світу. З якою метою створена Червона книга? Перерахувати підрозділи з яких вона формується.
9. Провести аналіз та надати висновок щодо перспектив збереження різноманіття тварин і рослин в умовах існування, що швидко змінюються.
10. Описати процеси, що призводять до біологічного забруднення окремих територій та регіонів. Проаналізувати причини та наслідки даного явища.
11. Навести приклади виникнення та поширення нових небезпечних хвороб у сучасному світі. Провести аналіз екологічних причин та соціальних наслідків даного явища.
12. Провести порівняльний аналіз прокаріотичної та еукаріотичної клітин. Обґрунтувати існування переваг у клітин обох типів.
13. Охарактеризувати головні властивості прокаріот та особливості їхньої будови.
14. Проаналізувати особливості вірусів та бактерій як найдрібніших мікроскопічних організмів. Походження та властивості вірусів.
15. Визначити та обґрунтувати ознаки живої матерії.
16. Перерахувати теорії походження життя на Землі та їхні основні постулати. Обґрунтувати вірогідність різних теорій походження життя.
17. Навести основи теорії еволюції та основні етапи розвитку еволюційних поглядів.
18. Охарактеризувати синтетичну теорію еволюції та її основні положення. Роль природного добору.
19. Навести сучасні погляди на еволюцію органічного світу. Перерахувати факти, що слугують доказами теорії еволюції.
20. Порівняти процеси макро- та мікроеволюції. Охарактеризувати форми, напрями та шляхи макроеволюції.
21. Описати теорію біохімічної еволюції та природу перших організмів. Визначити роль природного добору у даному процесі.
22. Розкрити сучасний стан знань щодо походження людини.
23. Охарактеризувати царство *Рослини*. Навести головні властивості та господарське значення його представників.
24. Перерахувати життєві форми рослин та їхнє екологічне значення.
25. Обґрунтувати роль та охарактеризувати царство *Гриби*.



26. Охарактеризувати роль, господарське значення та особливості підцарства: *Нижчі рослини; Водорості та Лишайники*.
27. Продемонструвати можливості використання лишайників як індикаторів чистоти повітря в зонах техногенного забруднення.
28. Охарактеризувати особливості вищих рослин, пов'язані з наземним способом життя.
29. Проаналізувати адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування.
30. Розкрити роль осмотичного тиску та обґрунтувати його значення для живлення та існування рослинних організмів.
31. Порівняти метаболічний та неметаболічний механізми поглинання рослинами поживних речовин.
32. Пояснити сутність явищ плазмолізу та деплазмолізу. Намалювати основні стадії плазмолізу.
33. Навести порівняльну характеристику голонасінних та покритонасінних рослин. Вказати на екологічні переваги даних груп.
34. Визначити екологічні переваги насінних рослин. Навести аналіз особливостей анатомії, морфології та фізіолого-біохімічних властивостей рослин, на яких ґрунтуються дані переваги.
35. Розкрити роль вищих рослин в природі та житті людини.
36. Навести поділ рослинних тканин на типи. Докладно описати функції, особливості будови та значення: твірних тканин; основних тканин; провідних тканин (трахей, трахеїд та ситовидних трубок); покривних тканин; механічних тканин.
37. Розкрити значення різних типів тканин для виживання рослин в різноманітних середовищах та несприятливих умовах існування.
38. Описати функції, особливості будови та видозміни (метаморфози) основних вегетативних органів рослин: кореня, пагона, листка. Надати висновок щодо адаптивного значення видозмін.
39. Розкрити значення появи у рослин системи генеративних органів. Описати їхню будову. Формула квітки та її значення як таксономічного критерію. Навести класифікацію типів суцвіть та плодів.
40. Розкрити значення процесу запилення у рослин та перелічити його основні способи.
41. Описати процес подвійного запліднення у рослин та пояснити його еволюційно-приспосувальне значення.
42. Визначити роль рослинних угруповань в екосистемах Землі. Описати їх просторову структуру, значення для формування ландшафтів та сукцесійні зміни, що в них відбуваються.
43. Охарактеризувати різноманіття та екологічне значення тваринного світу Землі. Навести принципи класифікації та порівняльну характеристику різних систематичних груп.
44. Охарактеризувати підцарство *Одноклітинні (Найпростіші)*. Визначити біолого-екологічні особливості та місце *Найпростіших* в природі.
45. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників класу: *Саркодові, Джгутикові, Інфузорії; Споровики*.
46. Обґрунтувати роль *Найпростіших* в діяльності людини та їхнє значення у процесах очистки та освітлення забрудненої води. Індикаторні організми.
47. Охарактеризувати тип *Губки, Кишковопорожнинні, Плоскі черви, Круглі черви, Кільчасті черви, Молюски; Членистоногі; Голкошкірі*. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників типу, їхню роль у природі та значення у житті людини.
48. Навести перелік паразитичних представників типів *Найпростіші, Плоскі та Круглі черви*. Описати особливості їх життєвих циклів та проаналізувати небезпеку даних представників для людини та тварин.
49. Охарактеризувати клас: *Ракоподібні; Павукоподібні* та їх роль в природі і житті людини. Описати особливості їхньої будови, фізіології, адаптаційні пристосування та поведінкові реакції.
50. Описати клас *Комахи*, як найчисленніший клас на Землі. Навести перелік основних рядів, що відносяться до даного класу, представників кожного ряду та їхніх адаптивних особливостей. Проаналізувати перспективи використання комах в народному господарстві та значення комах у природі.

51. Провести порівняльний аналіз класів *Членистоногих*, враховуючи будову тіла; органи руху; травну, дихальну, кровоносну, видільну та нервову системи. Зробити висновок щодо еволюційного ускладнення в межах даного типу.
52. Надати порівняльно-морфологічну характеристику типів *Кільчасті черви* та *Членистоногі*. Зробити узагальнення щодо систем, в яких відбулися еволюційні зміни та ускладнення.
53. Навести характерні ознаки типу *Хордових*. Перерахувати підтипи, надкласи та класи тварин, що входять до даного таксону. Зробити висновок про різноманітність типу *Хордових* та екологічне значення подібного біорізноманіття.
54. Провести порівняльний аналіз класів *Хребетних*, враховуючи особливості будови тіла; нервової системи; органів чуття та розмноження представників даних класів. Зробити висновок щодо адаптивних можливостей даного підтипу в різних екологічних умовах.
55. Надати порівняльну характеристику класів *Хребетних*, враховуючи особливості їхньої анатомічної будови; травної, дихальної, кровоносної та видільної систем. Довести наявність еволюційного ускладнення в межах даного підтипу.
56. Проаналізувати особливості анатомічної будови тварин до виживання в різних середовищах існування.
57. Перерахувати особливості анатомічної будови та фізіолого-біохімічних пристосувань тварин, що дають їм можливість виживати в різних екологічних умовах.
58. Навести поділ тваринних тканин на типи. Докладно описати функції, особливості будови та значення: епітеліальної, м'язової та сполучної тканин.
59. Надати вичерпну характеристику будови, складу та особливостей функціонування нервової тканини. Вказати на значення процесів нервової регуляції в еволюційному аспекті.
60. Провести порівняльний аналіз будови нервової системи представників різних таксономічних груп. Пов'язати особливості будови нервової системи зі складністю та досконалістю поведінкових адаптацій тварин.
61. Охарактеризувати функції крові як рідкої сполучної тканини організму тварин. Описати склад крові, механізми підтримання гомеостазу, особливості її класифікації на групи.
62. Описати будову і функції головного та спинного мозку. Проаналізувати їхню участь в процесах вищої нервової діяльності.
63. Охарактеризувати будову і функції периферійної нервової системи. На які підсистеми вона поділяється?
64. Проаналізувати значення сенсорних систем організму для зв'язку організму із зовнішнім середовищем. Описати будову та особливості функціонування систем, які забезпечують сприйняття: світла; звуків; запахів; смаків; гравітаційного поля; шкірної чутливості.
65. Описати основні принципи регуляції цілісності внутрішнього середовища організму людини. Пояснити поняття гомеостазу.
66. Розкрити значення залоз внутрішньої секреції для підтримання гомеостазу в організмі людини. Навести перелік-класифікацію залоз та секретів, що ними продукуються.
67. Описати особливості будови опорно-рухового апарату людини.
68. Охарактеризувати особливості кровообігу та лімфообігу в людському організмі.
69. Описати органи дихання людини, їх будову та функції.
70. Надати характеристику процесам, що відбуваються при перетравлюванні їжі в шлунково-кишковому тракті та засвоєнні поживних речовин.
71. Схематично описати систему травлення людини. Які особливості будови та функціонування забезпечують повноту перетравлювання їжі та засвоєння організмом необхідних поживних речовин?
72. Охарактеризувати будову, функції, складові частини та умови функціонування видільної системи організму людини.
73. Схематично описати процеси гуморальної регуляції в організмі людини.
74. Обґрунтувати значення та можливості мікробіології у вирішенні екологічних проблем.
75. Перелічити та описати загальні властивості мікроорганізмів, що обумовлюють їхнє екологічне значення в природі та в якості об'єктів біотехнологій.

76. Визначити місце та положення мікроорганізмів у природі, використовуючи біологічну та екологічні класифікації.
77. Розкрити таксономічне різноманіття мікроорганізмів та їхнє значення у довкіллі. Шкідливі та корисні мікроорганізми. Загальні властивості мікроорганізмів.
78. Описати участь мікроорганізмів у кругообігу речовин в біосфері. Навести схеми та приклади.
79. Розкрити значення мікрофлори води, повітря і ґрунту, та їхню роль в процесах самоочищення природнього середовища.
80. Описати процеси, що відбуваються при самоочищенні водою. Зробити висновок щодо можливостей використання мікроорганізмів для очистки води.
81. Навести перелік санітарно-показових мікроорганізмів. Які етапи включає санітарно-бактеріологічне дослідження води?
82. Перелічити джерела мікробного забруднення водою. Визначити значення бактерій групи кишкової палички в процесі забруднення.
83. Охарактеризувати ґрунт як середовище перебування мікроорганізмів і продукт їх життєдіяльності. Перелічити групи мікроорганізмів, що приймають участь в утворенні гумусу.
84. Порівняти особливості мікроорганізмів, які мають значення в самоочищенні ґрунту від органічних забруднень; стійких до розкладу природних органічних сполук та ксенобіотиків.
85. Охарактеризувати взаємозв'язки та взаємовплив рослин, тварин та мікроорганізмів при формуванні ґрунту та його мікробіоценозів.
86. Описати механізми формування та підтримання імунітету в організмі людини.
87. Перелічити властивості, що дозволяють мікроорганізмам здійснювати деструкцію та трансформацію ксенобіотиків різноманітного походження.
88. Навести перелік можливостей використання мікроорганізмів у сучасних мікробних біотехнологіях: одержання мікробного білка, амінокислот, ферментів та вітамінів за участю мікроорганізмів.
89. Охарактеризувати біологічні та екологічні властивості мікроорганізмів, що дозволяють отримувати високоефективні лікарські засоби за рахунок їх використання. Інші шляхи використання мікробіології в науці та народно-господарському секторі.
90. Охарактеризувати хімічний склад клітини. Розкрити сутність понять макро- та мікроелементи, біогенні елементи.
91. Перелічити основні макромолекули, що входять до складу клітини. Описати їх особливості, будову та біологічне значення. Розкрити сутність поняття «біологічно активні речовини клітини».
92. Описати клітину як структурно-функціональну одиницю живих організмів. Провести порівняльний аналіз будови клітин прокариот та еукаріот.
93. Навести основні положення клітинної теорії Шванна і Шлейдена. Схематично зобразити будову еукаріотичної клітини.
94. Охарактеризувати хімічний склад, сутність та властивості цитоплазми клітин. Будова та функції клітинної мембрани. Транспорт речовин через мембрани.
95. Описати будову, властивості та функції двомембранних органел клітини.
96. Описати будову, властивості та функції одномембранних органел клітини.
97. Описати будову, властивості та функції немембранних органел клітини.
98. Описати та охарактеризувати особливості будови рослинної клітини.
99. Обґрунтувати значення розмноження, як головної ознаки живого. Навести класифікацію форм розмноження.
100. Пояснити сутність клітинного циклу: фази клітинного циклу; морфо-фізіологічні процеси в клітині при підготовці до поділу.
101. Описати процес мітозу: фази та біологічне значення.
102. Описати процес мейозу: фази та біологічне значення.

103. Охарактеризувати різноманітність способів нестатевого розмноження. Типи поділу клітин, що лежать в основі нестатевого розмноження.
104. За яким механізмом відбувається статеве розмноження організмів? Навести форми статевого розмноження та його біологічне (еволюційне) значення.
105. Провести порівняльний аналіз нестатевого та вегетативного розмноження. Проаналізувати можливості даних форм розмноження та їхні переваги.
106. Охарактеризувати способи розмноження рослин.
107. Описати етапи індивідуального розвитку організмів. Ембріональний та постембріональний розвиток.
108. Провести порівняльний аналіз особливостей ембріонального розвитку у організмів різних груп. Типи постембріонального розвитку: прямий та непрямий розвиток.
109. Надати характеристику ферментів: їхніх властивостей, особливостей та значення для життя та регуляції метаболізму клітини. Класифікація ферментів.
110. Описати шляхи одержання енергії різними організмами. Автотрофні та гетеротрофні організми. Міксотрофне харчування.
111. Охарактеризувати основні етапи енергетичного обміну.
112. Пояснити сутність та фізіологічне значення гліколізу.
113. Порівняти процеси аеробного та анаеробного дихання. Обґрунтувати енергетичні переваги аеробного дихання та необхідність існування анаеробного.
114. Охарактеризувати типи енергетичного обміну анаеробних організмів. Типи бродінь.
115. Розкрити особливості функціонування циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) та дихального ланцюга. В чому полягає їхня біологічна роль?
116. Розкрити поняття ферментативного каталізу. Схематично зобразити механізм дії ферментів та їхню будову.
117. Проаналізувати вплив факторів середовища на ферментативну активність. Описати процес інгібування ферментів. Як визначають швидкість ферментативних реакцій?
118. Описати основні типи анаболічних процесів, що протікають в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків та ін.
119. Докладно описати світлову і темнову фази рослинного фотосинтезу. Обґрунтувати значення фотосинтезу. Описати вплив екологічних факторів на інтенсивність фотосинтезу.
120. Охарактеризувати особливості протікання та обґрунтувати екологічне значення бактеріального фото- та хемосинтезу.
121. Способи живлення тварин. Гетеротрофне живлення. Різні способи гетеротрофного живлення. Живлення ссавців.
122. Навести рівняння енергетичного балансу консументів. Обґрунтувати основні джерела надходження та витрат енергії різними групами організмів: травоядними, хижаками, сапротрофами.
123. Розкрити механізми та закономірності спадковості та мінливості. Охарактеризувати вплив токсичних речовин на спадковість.
124. Перерахувати та розшифрувати основні поняття генетики. Пояснити молекулярно-генетичні основи спадковості.
125. Описати молекулярну організацію геному прокариотів та еукаріотів. Проаналізувати можливості взаємодії генотипу та умов довкілля.
126. Описати та порівняти організацію геному у різних груп організмів. Навести схематичне зображення типів мутацій.
127. Надати порівняльну характеристику форм мінливості організмів. Обґрунтувати значення мінливості для еволюції.
128. Навести опис форм та видів штучного добору. Описати особливості селекції рослин, тварин та мікроорганізмів.

**ПОЛОЖЕННЯ**  
**про рейтингову систему оцінки успішності студентів**  
**з кредитного модуля «Біологія»**  
**для спеціальності 101 «Екологія», спеціалізації «Екологічна безпека»**  
**Інженерно-хімічного факультету**

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	ІЗ	Семестрова атестація
1	7	210	54	18	36	102	1	–	екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) активну участь у роботі на практичних заняттях;
- 2) виконання та захист лабораторних робіт;
- 3) виконання модульної контрольної роботи;
- 4) відповідь на екзамені.

***Система рейтингових балів та критерії оцінювання***

1. Робота на практичних заняттях:

За умови гарної підготовки і активної участі у обговоренні всіх питань – 3 бали, «відмінно»;

Глибоке розкриття одного з питань дискусії, вільне володіння матеріалом, що виноситься на розгляд – 2 бали, «добре»;

Активна участь у обговоренні окремих дискусійних питань – 1 бал, «задовільно».

При відсутності на практичному занятті без поважної причини – (-2 бали).

Одному або двом кращим студентам може додаватися для заохочення 1 бал.

Максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях: 3 бали × 6 занять = 18 балів.

2. Виконання та захист лабораторних робіт:

Проведення лабораторних робіт з кредитного модуля «Біологія» складається з 3 частин: вхідного контролю, виконання експериментальної частини та захисту роботи.

У разі незадовільного вхідного контролю (відсутність необхідних теоретичних знань, неналежне володіння алгоритмом виконання роботи, відсутність охайно оформлених протоколів, відсутність халату і т.д.) студент не допускається до виконання лабораторної роботи і отримує штрафний бал (-1).

Оцінювання лабораторних робіт з кредитного модуля «Біологія» ґрунтується на принципі «зараховано / незараховано»: якщо якість підготовки та виконання роботи (засвоєння необхідного теоретичного матеріалу, оформлення протоколів, виконання експериментальної частини, наявність охайно виконаних малюнків та обґрунтованих висновків до виконаної роботи) є задовільною, студент отримує 1 бал.

Таким чином, за умови гарної підготовки, правильно оформленого протоколу, задовільного і своєчасного захисту роботи студент отримує 1 бал за кожну виконану лабораторну роботу.

При невиконанні роботи або порушенні протоколу робота не зараховується і має бути перескладена. При цьому нараховуються штрафні бали (-2).

При особливо акуратній роботі з обладнанням, гарному освоєнні техніки проведення експерименту, кращим студентам може додаватися для заохочення 1 бал.

Максимальна кількість балів за виконання лабораторних робіт: 1 бал × 18 робіт = 18 балів.

### 3. Модульна контрольна робота:

Білету модульного контролю складаються з 6 завдань.

Ваговий бал за кожну відповідь – 4. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.

Максимальна кількість балів за виконання МКР дорівнює 4 бали × 6 = 24 бали.

Критерії оцінювання окремих запитань модульних контрольних робіт:

<b>Повнота та ознаки відповіді</b>	<b>Бали</b>
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	4
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності	3
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	2
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0

Рейтингова шкала з кредитного модуля «Біологія» складає:

$$R = R_C + R_{екз} = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Екзаменаційна складова дорівнює 40 % від R:

$$R_{екз} = 40 \text{ балів.}$$

Максимальна сума балів стартової складової, яку може отримати студент з кредитного модуля «Біологія», складає:

$$R_C = 3 \times 6 + 1 \times 18 + 4 \times 6 = 60 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 14 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 7 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 30 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 15 балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних та лабораторних занять, а також виконання МКР на достатньому рівні ( $\geq 12$  балів) при загальному рівні стартового рейтингу не менше 36 балів.

На екзамені студенти отримують екзаменаційний білет. Кожен білет містить по 4 завдання, які відносяться до різних розділів кредитного модулю. Відповідь на кожне питання оцінюється у 10 балів.

Система оцінювання екзаменаційних питань:

<b>Повнота та ознаки відповіді</b>	<b>Бали</b>
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	10
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності; при розрахунках допущено технічні помилки	8...9
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	6...7
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0

Сума стартових балів та балів, отриманих за відповіді на екзамені, переводиться у остаточну оцінку згідно з таблицею:

<b>Бали</b> $R = r_C + r_E$	<b>ECTS-оцінка</b>	<b>Екзаменаційна оцінка</b>
95...100	A	Відмінно
85...94	B	Добре
75...84	C	
65...74	D	Задовільно
60...64	E	
< 60	F <sub>x</sub>	Незадовільно
$r_C < 30$	F	Не допущено

Склав: доц. Вембер В.В. \_\_\_\_\_  
(посада викладача, прізвище та ініціали) (підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри Е та ТРП

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри Е та ТРП

\_\_\_\_\_ М.Д. Гомеля \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)