Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Екології та технології
рослинних полімерів

# Біологія

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

| Реквізити навчальної дисципліни | |
|---|---|
| **Рівень вищої освіти** | ***Перший (бакалаврський)*** |
| **Галузь знань** | *10 Природничі науки* |
| **Спеціальність** | *101 Екологія* |
| **Освітня програма** | *ОПП Екологічна безпека* |
| **Статус дисципліни** | *Нормативна* |
| **Форма навчання** | *очна(денна)/ дистанційна/змішана* |
| **Рік підготовки, семестр** | *1 курс, осінній семестр* |
| **Обсяг дисципліни** | *7 (210)* |
| **Семестровий контроль/ контрольні заходи** | *Екзамен* |
| **Розклад занять** | *6 годин на тиждень (3 години лекційних, 1 година практичних та 2 години лабораторних занять)* |
| **Мова викладання** | *Українська* |
| **Інформація про керівника курсу / викладачів** | Лектор: *к.б.н., с.н.с., Вембер Валерія Володимирівна, vvember@gmail.com, @vvember*<br>Практичні / Семінарські: *к.б.н., с.н.с., Вембер Валерія Володимирівна, vvember@gmail.com, @vvember*<br>Лабораторні: *https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky.html* |
| **Розміщення курсу** | *https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=2157* |

## Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

***Предмет навчальної дисципліни «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. 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.*

***Мета та завдання навчальної дисципліни***

*Метою навчальної дисципліни «Біологія» є формування у студентів компетентностей:*

- *Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук;*

- *Здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та біоти, визначати рівень забрудненості природних та промислових матеріалів радіоактивними елементами, володіти методиками оцінки впливу несприятливих факторів на живі організми, визначати адаптивні можливості людського організму в умовах середовища.*

*Після засвоєння навчальної дисципліни «Біологія» студенти мають продемонструвати наступні програмні результати навчання:*

- *Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;*
- *Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування;*
- *Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти;*
- *Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати.*

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

*Вивчення дисципліни «**Біологія**» базується на засадах інтеграції різноманітних знань з біологічних дисциплін, отриманих студентами протягом шкільного навчання. Дисципліна «**Біологія**» є фундаментальною основою, що має забезпечити подальше вивчення дисциплін «Спеціальні розділи біогеохімії» та «Загальна екологія».*

## 3. Зміст навчальної дисципліни

### *Розділ 1. Біологія в системі природничих наук*

*Тема 1. Біологія – система наук про живу природу*
*Тема 2. Різноманітність життя на Землі*
*Тема 3. Історичний розвиток органічного світу*

### *Розділ 2. Ботаніка з основами екології та фітоценології*

*Тема 4. Систематика рослин та їх загальна характеристика*
*Тема 5. Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування*
*Тема 6. Рослинні тканини та органи*
*Тема 7. Основи фітоценології*

### *Розділ 3. Зоологія з основами екології*

*Тема 8. Систематика тварин*
*Тема 9. Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування*
*Тема 10. Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування*
*Тема 11. Сприйняття інформації, сенсорні системи тварин*

### *Розділ 4. Мікробіологія та її можливості у вирішенні екологічних проблем*

*Тема 12. Загальні властивості мікроорганізмів*
*Тема 13. Мікроорганізми в процесах перетворення природних і синтетичних сполук*
*Тема 14. Мікробний розклад природних речовин і синтетичних сполук. Мікробні біотехнології*

***Розділ 5. Клітинна будова організмів***

*Тема 15. Молекулярний рівень організації життя*
*Тема 16. Клітинний рівень організації життя*
*Тема 17. Розмноження та індивідуальний розвиток організмів*

***Розділ 6. Фізіолого-біохімічні та генетичні основи життя***

*Тема 18. Обмін речовин та перетворення енергії в клітині*
*Тема 19. Пластичний обмін*
*Тема 20. Спадковість та мінливість*

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

**Базова література**


1. *Барна І.В.* Біологія. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2020. – 560 с.
2. *Жолнер Л.Г., Дехтяренко Н.В., Ліновицька В.М.* Біологія клітини: лабораторний практикум. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 50 сторінок.
3. *Ільїна Ю.Ю., Перелигіна Л.А., Приходько Ю.О.* Основи біології людини: підручник. – Харків: А.М. Панов, 2019. – 279 с.
4. *Іншина Н.М.* Основи молекулярної біології: навчальний посібник. – Суми: Сумський державний університет, 2019. – 120 с.
5. *Соболь В.І.* Біологія. Довідник+Тести. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2021. – 796 с.


**Додаткова література**


6. *Біда О.А., Дерій С.І., Ілюха Л.М.* та ін. Біологія. Довідник для абітурієнтів та школярів. – Київ: Літера ЛТД, 2009. – 652 с.
7. *Богданова Д.К.* Довідник школяра і студента. Біологія. – Донецьк: Тов ВКФ «БАО», 2004. – 592 с.
8. *Богуцька Т.О.* Тестові завдання з біології. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2003. – 112 с.
9. *Васильева Л.В. и др.* Биология : учеб. пособие для студентов иностр. подготов. ф-тов. – Харьков: Изд. Центр. Харьков. Нац. Ун-та, 2002. Ч. 1 – 120 с.
10. *Околітенко Н.І., Гродзинський Д.М.* Основи системної біології: навч. посібник. – К.: Либідь, 2005. – 360 с.
11. *Пирог Т.П.* Загальна мікробіологія. – К.: Нац. Ун-т харчових технологій, 2004. – 471 с.
12. *Слюсарев А.О., Самсонов О.В., Мухін В.М.* та ін. Біологія – К.: Вища школа, 2001. – 622 с.
13. *Тейлор Д., Грин Н., Стаут У.* Биология (в 3-х томах) / перевод с англ. под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 2004. Ч. 1 – 454 с., Ч. 2 – 436 с., Ч. 3 – 451 с.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**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 | **Біологія – система наук про живу природу**<br><br>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.<br><br>*Література*: 1 [10-51], 5 [8-21], 6 [4-5], 7 [5-17], 10 [15-19].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів біології, а також її взаємодії з іншими науками. |
| 2 | **Різноманітність життя на Землі**<br>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.<br><br>*Література*: 1 [11-24], 5 [18, 108, 249-254, 579-580], 6 [13-144], 7 [6-7, 109-110, 174-175, 267-269], 12 [22-29, 254-356, 476-577], 13 [I: 13-144].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Вивчити основні та додаткові таксономічні ранги (категорії), які використовуються для класифікації живих 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 *Homo sapiens* (*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. |
| 3 | **Історичний розвиток органічного світу**<br>Синтетична теорія еволюції та її основні положення. Роль природного добору. Сучасні погляди на еволюцію органічного світу. Макро- та мікроеволюція. Форми, напрями та шляхи макроеволюції.<br>*Література*: 1 [482-498, 502-511], 5 [688-602], 10 [96-140], 13 [III: 253-302].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Підготуватися до дискусій на теми: 1) «Еволюція біосфери» та 2) «Вчення В.І. Вернадського про ноосферу». |
| 4 | **Систематика рослин та їх загальна характеристика**<br>Основи біологічної класифікації живих організмів. Царство рослин. Головні властивості та господарське значення. Водорості. Лишайники. Мохи. Папороті, хвощі та плауни.<br>*Література*: 1 [18-20, 71-99], 5 [194-242], 6 [174-266], 7 [198-206].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп рослин. Описати та замалювати життєві форми рослин. |
| 5 | **Систематика рослин та їх загальна характеристика**<br>Насінні рослини. Голонасінні та покритонасінні рослини. Порівняльна характеристика наземних рослин. Життєві форми рослин. Особливості їхнього практичного використання.<br>*Література*: 1 [105-149], 5 [245-258], 6 [266-284], 7 [209-252].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп рослин. Описати та замалювати життєві форми рослин. |
| 6 | **Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування**<br>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.<br>*Література*: 1 [20-22, 27-30, 64-67], 5 [141], 7 [101-104], 10 [234-237].<br>*Завдання на самостійну роботу:* 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. |

| | |
|---|---|
| 7 | **Рослинні тканини та органи**<br>Поділ рослинних тканин на типи. Твірні тканини. Основні тканини. Провідні тканини – трахеї, трахеїди, ситовидні трубки. Покривні тканини. Механічні тканини. Значення різних типів тканин для виживання рослин в різних середовищах.<br>*Література*: 1 [483-485], 5 [175-180], 6 [204-207].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Підготуватися до лабораторної роботи: Виписати основні типи рослинних тканин та відповідні їм характеристики та ознаки. |
| 8 | **Основи фітоценології**<br>Рослинні угруповання. Їх просторова структура, значення для формування ландшафтів та сукцесійні зміни.<br>*Література*: 1 [239-242, 252-260], 7 [160-162], 8, 12 [272, 433-437, 545-546].<br>*Завдання на самостійну роботу:* 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, савани, тропічних дощових лісів, пустель та напівпустель. |
| 9 | **Систематика тварин**<br>Тваринний світ Землі. Принципи класифікації тварин. Підцарство *Одноклітинні.* Різноманітність підцарства *Одноклітинні*.<br>*Література*: 1 [108-230], 5 [267-366], 6 [342-485].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп 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. |
| 10 | **Систематика тварин**<br>Підцарство *Багатоклітинні.* Тип *Губки*. Тип *Кишковопорожнинні.* Тип *Плоскі черви*. Тип *Круглі черви*. Тип *Кільчасті черви.* Тип *Молюски.* Тип *Членистоногі*. Класи *Ракоподібні, Павукоподібні, Комахи*. Тип *Голкошкірі.*<br>*Література*: 1 [108-230], 5 [267-366], 6 [342-485].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Опрацювати лекційний матеріал. Підготуватися до лабораторної роботи: повторити особливості морфологічної будови найпростіших тварин. |

| | |
|---|---|
| 11 | **Систематика тварин**<br>Тип *Хордові.* Класи *Круглороті, Риби, Земноводні, Плазуни, Птахи та Ссавці.* Порівняльна характеристика тварин.<br><br>*Література*: 1 [108-230], 5 [267-366], 6 [342-485].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Опрацювати лекційний матеріал. Описати основні життєві форми тварин. |
| 12 | **Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування**<br>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.<br><br>*Література*: 1 [255-256, 488-489, 607-611], 5 [114-124], 10 [334-337].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* 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. |
| 13 | **Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування**<br>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.<br><br>*Література*: 1 [110, 269-284, 380-389, 486-487], 5 [8-10, 369-374], 12 [506-527, 595-603].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* 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. |
| 14 | **Сприйняття інформації, сенсорні системи тварин**<br><br>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.<br><br>*Література*: 1 [366-377], 5 [443-470], 7 [407-442], 12 [486-512].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* 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. |
| 15 | **Загальні властивості мікроорганізмів**<br>Положення мікроорганізмів у природі. Розподіл мікроорганізмів за таксонами. Шкідливі та корисні мікроорганізми. Загальні властивості мікроорганізмів. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин в біосфері.<br>*Література*: 5 [101-104], 10 [182-195, 250-252], 11 [16-20, 425-431].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Перерахувати основні таксономічні підрозділи прокаріот. 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 прокаріотів; 2) Екологічного значення біотичних взаємовідносин мікроорганізмів між собою та з іншими групами організмів. |
| 16 | **Мікроорганізми в процесах перетворення природних і синтетичних сполук**<br>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.<br>*Література*: 5 [27, 101-104, 245], 11 [211-220, 336, 345-346, 425-428, 450-451].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Описати роль бактерій у процесах ґрунтоутворення та самоочищення водойм. |
| 17 | **Мікробний розклад природних речовин і синтетичних сполук. Мікробні біотехнології**<br>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.<br>*Література*: 5 [27, 101-104, 245], 11 [211-220, 336, 345-346, 425-428, 450-451].<br>*Завдання на самостійну роботу:* 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. |
| 18 | **Молекулярний рівень організації життя**<br>Елементний склад організмів. Хімічний склад клітини. Вода. Мінеральні елементи. Макромолекули, їх особливості та біологічне значення. Білки. Вуглеводи. Ліпіди. Нуклеїнові кислоти. Біологічно активні речовини клітини.<br>*Література*: 3 [214-230], 4 [19-27], 5 [34-56], 12 [32-88], 13 [21-38]. |

| | |
|---|---|
| | *Завдання на самостійну роботу:* Повторити та систематизувати лекційний матеріали. Охарактеризувати роль фосфоліпідів в клітині. |
| 19 | **Клітинний рівень організації життя**<br>Клітина – структурно-функціональна одиниця живих організмів. Клітинна теорія Шванна і Шлейдена. Загальні уявлення про будову клітин прокаріот та еукаріот. Будова клітини. Цитоплазма. Поверхневий апарат клітини. Клітинні мембрани. Транспорт речовин через мембрани.<br><br>*Література*: 2 [5-50], 5 [210-342], 6 [8-19], 9 [91-103], 13 [III: 189-195].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Підготувати повідомлення про сучасні методи дослідження клітинної будови. Охарактеризувати можливості використання мікроскопічних методів в біології. |
| 20 | **Клітинний рівень організації життя**<br>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.<br><br>*Література*: 2 [5-50], 5 [210-342], 6 [8-19], 9 [91-103], 13 [III: 189-195].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Провести порівняльний аналіз прокаріотичної та еукаріотичної клітин. Обґрунтувати існування переваг у клітин обох типів. |
| 21 | **Розмноження та індивідуальний розвиток організмів**<br>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.<br><br>*Література*: 2 [5-50], 5 [210-342], 6 [8-19], 9 [91-103], 13 [III: 189-195].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Пояснити сутність клітинного циклу: фази клітинного циклу; морфо-фізіологічні процеси в клітині при підготовці до поділу. |
| 22 | **Розмноження та індивідуальний розвиток організмів**<br>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, гаструла. Постембріональний розвиток.<br><br>*Література*: 1 [529-535], 5 [189-203], 7 [38-57, 476-480], 9 [93-99], 10 [254-272].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Обґрунтувати значення розмноження, як головної ознаки живого. Навести класифікацію форм розмноження. Провести порівняльний аналіз особливостей ембріонального розвитку у організмів різних груп. Типи постембріонального розвитку: прямий та непрямий розвиток. |

| | |
|---|---|
| 23 | **Обмін речовин та перетворення енергії в клітині**<br>Регуляція метаболізму. Ферменти та їхнє значення для життя. Класифікація ферментів. Джерела енергії для організмів. Автотрофні та гетеротрофні організми.<br>*Література*: 5 [464-474], 7 [95-104], 9 [28-33], 12 [137-142], 13 [254-284, 333-353, 355-363].<br>*Завдання на самостійну роботу:* 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 плив факторів середовища на ферментативну активність. |
| 24 | **Обмін речовин та перетворення енергії в клітині**<br>Енергетичний обмін та його етапи. Аеробне та анаеробне дихання. Типи бродінь. Субстратне фосфорилювання. Окиснювальне фосфорилювання. Цикл трикарбонових кислот (Кребса). Неповне окиснення.<br>*Література*: 5 [464-474], 7 [95-104], 9 [28-33], 12 [137-142], 13 [I: 254-284, 333-353, 355-363].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Повторити особливості функціонування циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) та дихального ланцюга. Визначити, в чому полягає їхня біологічна роль. |
| 25 | **Пластичний обмін**<br>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 травоїдних і хижаків.<br>*Література*: 5 [464-477], 7 [29-37], 12 [147-161], 13 [II: 323-332, 365-388].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Перелічити та порівняти основні типи анаболічних процесів, що протікають в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків. Знайти їхні спільні риси та відмінності. |
| 26 | **Спадковість та мінливість**<br>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.<br>*Література*: 1 [194-197], 5 [492-514], 7 [272, 283-302], 12 [57-95], 13 [III: 101-119].<br>*Завдання на самостійну роботу:* Повторити основні поняття та закони генетики, закономірності спадковості. |

| | |
|---|---|
| 27 | **Спадковість та мінливість**<br>Мінливість та її форми. Типи мутацій. Закон гомологічних рядів. Генетика популяцій. Вплив токсичних речовин на спадковість. Штучний добір та його форми. Особливості селекції рослин, тварин та мікроорганізмів.<br><br>*Література*: 1 [194-197], 5 [492-514], 7 [272, 283-302], 12 [57-95], 13 [III: 101-119].<br><br>*Завдання на самостійну роботу:* Підготуватись до контрольної роботи. |

## Практичні заняття

*В рамках викладання навчальної дисципліни «Біологія» передбачено проведення практичних занять, які займають більше 16% загального аудиторного навантаження. На практичні заняття виносяться теми, які дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал, опанувати методику біологічних досліджень.*

*Зміст цих 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;*
- ✓ *сформувати вміння вчитися самостійно, допомогти опановувати 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* | ***Біологія – система наук про живу природу***<br><br>*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.*<br><br>*Література: 1 [10-51], 5 [8-21], 6 [4-5], 7 [5-17], 10 [15-19].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: 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.* |

| | |
|---|---|
| 2 | ***Історичний розвиток органічного світу***<br><br>*Теорії походження життя на Землі. Еволюція та розвиток еволюційних поглядів.*<br><br>*Література: 1 [482-498, 502-511], 5 [688-602], 10 [96-140], 13 [III: 253-302].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: 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.* |
| 3 | ***Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування***<br><br>*Осмос (осмотичний тиск) та його значення для живлення та існування рослинних організмів. Виділення продуктів обміну та осморегуляція у рослин.*<br><br>*Література: 1 [20-22, 27-30, 64-67], 5 [141], 7 [101-104], 10 [234-237].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: 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.* |
| 4 | ***Систематика тварин***<br><br>*Тваринний світ Землі. Принципи класифікації та порівняльна характеристика тварин.*<br><br>*Література: 1 [108-230], 5 [267-366], 6 [342-485].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: Пояснити, на яких принципах та підходах будується сучасна біологічна класифікація живих організмів. Навести принципи їхньої номенклатури.* |
| 5 | ***Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування***<br><br>*Біологія людини. Внутрішнє середовище організму людини. Поняття про гомеостаз. Принципи регуляції цілісності організму людини.*<br><br>*Література: 1 [255-256, 488-489, 607-611], 5 [114-124], 10 [334-337].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: Підготувати доповіді про принципи побудови людського організму, рівні його організації та шляхи підтримання гомеостазу.* |
| 6 | ***Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування*** |

| | |
|---|---|
| | *Опорно-руховий апарат людини. Кровообіг та лімфообіг. Дихання. Травлення. Виділення. Гуморальна регуляція. Нервова регуляція. Формування поведінки та психіки людини. Біоритми.*<br><br>*Література: 1 [110, 269-284, 380-389, 486-487], 5 [8-10, 369-374], 12 [506-527, 595-603].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: Оцінити переваги та недоліки органів чуття людини в порівнянні з іншими представниками тваринного світу.* |
| *7* | ***Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування***<br><br>*Гуморальна регуляція. Нервова регуляція. Формування поведінки та психіки людини. Біоритми.*<br><br>*Література: 1 [112, 146], 2 [269-342, 357-362, 380, 390], 7 [374-459], 10 [505-603].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: Підготуватися до дискусії про нервово-гуморальну регуляцію людського організму.* |
| *8* | ***Обмін речовин та перетворення енергії в клітині***<br><br>*Ферменти. Ферментний каталіз. Механізм дії ферментів. Будова ферментів. Швидкість ферментативних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість ферментативних реакцій. Інгібування ферментів.*<br><br>*Література: 5 [464-474], 7 [95-104], 9 [28-33], 12 [137-142], 13 [254-284, 333-353, 355-363].*<br><br>*Завдання на самостійну роботу: 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?* |
| *9* | ***Написання модульної контрольної роботи*** |

**Лабораторні заняття**

*В рамках викладання навчальної дисципліни «Біологія» передбачено проведення лабораторних робіт, які займають більше 30% аудиторного навантаження.*
*Студенти-екологи під час лабораторних занять повинні оволодіти базовими методами досліджень, що використовуються на сьогоднішній день в біології, ознайомитися з будовою мікроскопу та основними прийомами роботи з ним, навчитися використовувати біологічні методи та підходи для охорони довкілля.*

| № з/п | Назва лабораторної роботи | Кількість ауд. годин |
|---|---|---|
| 1 | Будова клітини. Використання мікроскопічних методів в біології. Будова оптичного мікроскопа. Виготовлення живих препаратів рослинних і тваринних клітин. | 4 |
| 2 | Дослідження явища фотосинтезу у рослин. Вплив екологічних факторів на інтенсивність фотосинтезу. Метаболічний та неметаболічний механізми поглинання рослинами поживних речовин. Осмотичний тиск. Тургор. Явища плазмолізу та деплазмолізу. Стадії плазмолізу. | 4 |
| 3 | Дослідження рослинних тканин. Значення різних типів тканин для виживання рослин в несприятливих умовах. Морфологія рослин. Вегетативні органи рослин: корінь, пагін, листок. Видозміни вегетативних органів (метаморфози) та адаптивне значення видозмін. | 4 |
| 4 | Морфологія квіткових рослин. Генеративні органи рослин. Формула квітки та її значення як таксономічного критерію. Суцвіття. Плід. | 4 |
| 5 | Особливості роботи з мікроорганізмами. Меблі та обладнання. Робоче місце. Правила роботи та поведінки. Стерилізація посуду та обладнання. Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища. Методи культивування мікроорганізмів. Розповсюдження мікроорганізмів в природі. | 4 |
| 6 | Тваринні тканини: епітеліальні, м'язові, сполучні. Кров. Склад і функції. Групи крові. Нервова тканина. | 4 |
| 7 | Вивчення клітин про- та еукаріотів у забарвлених мазках. Етапи виготовлення фарбованих препаратів. | 4 |
| 8 | Морфологія найпростіших тварин. Значення найпростіших у процесах очистки та освітлення забрудненої води. Найпростіші – індикаторні (показові) організми якості роботи активного мулу очисних споруд. | 4 |
| 9 | Вивчення біохімічної активності рослинних та тваринних тканин. Вплив факторів середовища на ферментативну активність. Практичне використання біохімічних показників у лабораторній діагностиці, а також в екологічній біоіндикації та біотестуванні. Якісне виявлення та кількісне визначення біохімічної активності. Одиниці ферментативної активності. | 4 |

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студентів займає майже 50% часу вивчення курсу «Біологія», включи також час, що виділений на підготовку до написання модульної контрольної роботи та 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* |
|---|---|---|
| ***Розділ 1. Біологія в системі природничих наук*** | | |
| *1* | ***Біологія – система наук про живу природу***<br>*Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів біології, а також її взаємодії з іншими науками.*<br>*Література: 1 [10-51], 5 [8-21], 6 [4-5], 7 [5-17], 10 [15-19].* | *3* |
| *2* | ***Різноманітність життя на Землі***<br>*Вивчити основні та додаткові таксономічні ранги (категорії), які використовуються для класифікації живих 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 Homo sapiens (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.*<br>*Література: 1 [11-24], 5 [18, 108, 249-254, 579-580], 6 [13-144], 7 [6-7, 109-110, 174-175, 267-269], 12 [22-29, 254-356, 476-577], 13 [I: 13-144].* | *3* |
| *3* | ***Історичний розвиток органічного світу***<br>*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».*<br>*Література: 1 [482-498, 502-511], 5 [688-602], 10 [96-140], 13 [III: 253-302].* | *3* |
| ***Розділ 2. Ботаніка з основами екології та фітоценології*** | | |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | ***Систематика рослин та їх загальна характеристика***<br>*Опрацювати лекційний матеріал. Виписати характерні ознаки основних систематичних груп рослин. Описати та замалювати життєві форми рослин.*<br>*Література: 1 [18-20, 71-99], 5 [194-242], 6 [174-266], 7 [198-206].* | *5* |
| 5 | ***Адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування***<br>*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.*<br>*Література: 1 [20-22, 27-30, 64-67], 5 [141], 7 [101-104], 10 [234-237].* | *5* |
| 6 | ***Рослинні тканини та органи***<br>*Підготуватися до лабораторної роботи: Виписати основні типи рослинних тканин та відповідні їм характеристики та ознаки.*<br>*Література: 1 [483-485], 5 [175-180], 6 [204-207].* | *5* |
| 7 | ***Основи фітоценології***<br>*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, савани, тропічних дощових лісів, пустель та напівпустель.*<br>*Література: 1 [239-242, 252-260], 7 [160-162], 8, 12 [272, 433-437, 545-546].* | *1* |
| ***Розділ 3. Зоологія з основами екології*** | | |
| 8 | ***Систематика тварин***<br>*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.*<br>*Література: 1 [108-230], 5 [267-366], 6 [342-485].* | *6* |
| 9 | ***Адаптації тварин до виживання в різних середовищах існування*** | *2* |

| | | |
|---|---|---|
| | *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.*<br>*Література: 1 [255-256, 488-489, 607-611], 5 [114-124], 10 [334-337].* | |
| *10* | ***Тваринні тканини, органи та особливості їхнього функціонування***<br>*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.*<br>*Література: 1 [110, 269-284, 380-389, 486-487], 5 [8-10, 369-374], 12 [506-527, 595-603].* | *6* |
| *11* | ***Сприйняття інформації, сенсорні системи тварин***<br>*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.*<br>*Література: 1 [366-377], 5 [443-470], 7 [407-442], 12 [486-512].* | *1* |
| ***Розділ 4. Мікробіологія та її можливості у вирішенні екологічних проблем*** | | |
| *12* | ***Загальні властивості мікроорганізмів***<br>*Перерахувати основні таксономічні підрозділи прокаріот. 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 прокаріотів; 2) Екологічного значення біотичних взаємовідносин мікроорганізмів між собою та з іншими групами організмів.*<br>*Література: 5 [101-104], 10 [182-195, 250-252], 11 [16-20, 425-431].* | *2* |
| *13* | ***Мікроорганізми в процесах перетворення природних і синтетичних сполук***<br>*Описати роль бактерій у процесах ґрунтоутворення та самоочищення водойм.*<br>*Література: 5 [27, 101-104, 245], 11 [211-220, 336, 345-346, 425-428, 450-451].* | *3* |

| | | |
|---|---|---|
| 14 | ***Мікробний розклад природних речовин і синтетичних сполук. Мікробні біотехнології***<br>*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.*<br>*Література: 5 [27, 101-104, 245], 11 [211-220, 336, 345-346, 425-428, 450-451].* | *1* |
| | ***Розділ 5. Клітинна будова організмів*** | |
| 15 | ***Молекулярний рівень організації життя***<br>*Повторити та систематизувати лекційний матеріали. Охарактеризувати роль фосфоліпідів в клітині.*<br>*Література: 3 [214-230], 4 [19-27], 5 [34-56], 12 [32-88], 13 [21-38].* | *5* |
| 16 | ***Клітинний рівень організації життя***<br>*Підготувати повідомлення про сучасні методи дослідження клітинної будови. Охарактеризувати можливості використання мікроскопічних методів в біології. Провести порівняльний аналіз прокаріотичної та еукаріотичної клітин. Обґрунтувати існування переваг у клітин обох типів.*<br>*Література: 2 [5-50], 5 [210-342], 6 [8-19], 9 [91-103], 13 [III: 189-195].* | *3* |
| 17 | ***Розмноження та індивідуальний розвиток організмів***<br>*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.*<br>*Література: 2 [5-50], 5 [210-342], 6 [8-19], 9 [91-103], 13 [III: 189-195].* | *2* |
| | ***Розділ 6. Фізіолого-біохімічні та генетичні основи життя*** | |
| 18 | ***Обмін речовин та перетворення енергії в клітині***<br>*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 плив факторів середовища на ферментативну активність. Повторити особливості функціонування циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) та дихального ланцюга. В чому полягає їхня біологічна роль?* | *6* |

| | | |
|---|---|---|
| | *Література: 5 [464-474], 7 [95-104], 9 [28-33], 12 [137-142], 13 [254-284, 333-353, 355-363].* | |
| *19* | ***Пластичний обмін***<br>*Перелічити та порівняти основні типи анаболічних процесів, що протікають в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків. Знайти їхні спільні риси та відмінності.*<br>*Література: 5 [464-477], 7 [29-37], 12 [147-161], 13 [II: 323-332, 365-388].* | *4* |
| *20* | ***Спадковість та мінливість***<br>*Повторити основні поняття та закони генетики, закономірності спадковості. Підготуватись до контрольної роботи.*<br>*Література: 1 [194-197], 5 [492-514], 7 [272, 283-302], 12 [57-95], 13 [III: 101-119].* | *2* |
| *21* | *Підготовка до написання МКР* | *4* |
| *22* | *Екзамен* | *30* |
| | ***Всього годин*** | ***102*** |

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Правила відвідування занять та поведінки на заняттях**

*Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.*

**Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

*Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:*

- *https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:NMU+NMU102x+2018_T1;*
- *https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+HISTOLOGY101 +2017_T1/;*
- *https://www.coursera.org/learn/the-big-stuff-evolution-and-ecology;*
- *https://www.coursera.org/learn/modeling-simulation-natural-processes.*

*Сума заохочувальних балів не може перевищувати 15% від рейтингової шкали.*

*Штрафні бали в рамках навчальної дисципліни передбачені за несвоєчасний або незадовільний захист лабораторних робіт та неохайне оформлення лабораторних протоколів (див. РСО).*

**Політика дедлайнів та перескладань**

*У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання. У разі відсутності у день написання модульної контрольної роботи (МКР)*

*студент, що надав довідку про хворобу, може поза межами аудиторних годин написати МКР. Повторне написання МКР не допускається.*

**Політика академічної доброчесності**

*Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Списування під час контрольних робіт заборонені. Неприпустимі підказки та списування під час тестів, занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.*

*Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.*

**Політика академічної поведінки і етики**

*Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.*

*Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.*

## *8.* Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

*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 шести практичних занять (за умови, що на одному занятті опитується 10 студентів при чисельності групи 15–40 осіб):*

$$\frac{9 \text{ пр.} \times 10 \text{ ст.}}{15 \text{ ст.}} \approx 6 ;$$

*2) виконання та захист 9 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:*

*Оцінка за лабораторну роботу складається з оцінок за:*

*Вхідний контроль – 1 бал,*

*Виконання та захист роботи – 1 бал.*

*За умови гарної підготовки, правильно оформленого протоколу, задовільного і своєчасного захисту роботи студент отримує 2 бали за кожну виконану лабораторну роботу.*

*При значних недоліках, допущених у виконанні (або захисті) роботи оцінка студента по даних позиціях знижується до 1 балу.*

*У разі незадовільного вхідного контролю студент не допускається до виконання лабораторної роботи і отримує штрафний бал (-1).*

*При невиконанні роботи або порушенні протоколу робота не зараховується і має бути перескладена. При цьому нараховуються штрафні бали (-1).*

*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: 2 бали × 9 робіт = 18 балів.*

3. *Модульна контрольна робота*:*

*Білети модульного контролю складаються з чотирьох питань.*

*Ваговий бал за кожну відповідь – 6. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.*

*Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу дорівнює 6 балів × 4 = 24 бали.*

*Критерії оцінювання окремих запитань модульних контрольних робіт:*

| ***Повнота та ознаки відповіді*** | ***Бали*** |
|---|---|
| *«Відмінно»: Повна відповідь на запитання* | *6* |
| *«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності* | *4...5* |
| *«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки* | *2...3* |
| *«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє* | *0* |

**Модульна контрольна робота може також проводиться у формі тестування.*
*Усього студенти мають відповісти на 48 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни.*

*Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 0,5 балів. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.*

*Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює 0,5 балів × 48 питань = 24 бали.*

*Таким чином, максимальна сума балів стартової складової, яку може отримати студент з кредитного модуля «Біологія», складає:*

$$R_C = 6 \times 3 + 2 \times 9 + 6 \times 4 = 60 \text{ балів}$$

*Екзаменаційна складова дорівнює 40 % від R:*

$$R_{екз} = 40 \text{ балів}$$

*Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля «Біологія» складає:*

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

*Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 36 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу*. При цьому до балів, що вони отримали за виконання та захист лабораторних робіт додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною. Завдання контрольної роботи складається з запитань, що відносяться до різних тем робочої програми. Перелік питань до залікової контрольної роботи наведено у Розділі 9 Силабусу.*

*За правильну відповідь на кожне питання студенти отримують по 7 балів. Отже, максимальна кількість балів за залікову контрольну складає 7 балів × 6 = 42 бали.*

*Система оцінювання окремих питань залікової контрольної роботи:*

| **Повнота та ознаки відповіді** | **Бали** |
|---|---|
| *«Відмінно»: Повна та вірна відповідь на питання* | *7* |
| *«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів, не зроблено висновків, або допущено окремі неточності;* | *5…6* |
| *«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне форму лювання законів та термінів відсутнє або допущено грубі помилки;* | *3…4* |
| *«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє* | *0* |

** Залікова контрольна робота може також проводиться у формі тестування.*

*Усього студенти мають відповісти на 42 питання, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни.*

*Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 1,0 бал. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.*

*Максимальна кількість балів за написання залікової контрольної роботи дорівнює 1,0 бал × 42 = 42 бали.*

*За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 10 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 5 балів.*

*За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 31 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 написання модульної контрольної роботи. Допустимий рівень стартового рейтингу має складати 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:*

| ***Повнота та ознаки відповіді*** | ***Бали*** |
|---|---|
| *«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* |

*Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:*

| *Кількість балів* | *Оцінка* |
|---|---|
| *100-95* | *Відмінно* |
| *94-85* | *Дуже добре* |
| *84-75* | *Добре* |
| *74-65* | *Задовільно* |
| *64-60* | *Достатньо* |
| *Менше 60* | *Незадовільно* |
| *Не виконані умови допуску* | *Не допущено* |

## *9.* Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Приблизний перелік завдань до МКР

1. *Описати методи та підходи, що використовуються в біології. 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. Проаналізувати вплив розвитку біології на наукове пізнання світу та науково-технічний прогрес.*
2. *Навести схеми біологічної класифікації живих організмів та принципи їхньої номенклатури. Охарактеризувати біорізноманіття Землі; пояснити його екологічне значення та механізми реалізації.*
3. *Пояснити основні принципи охорони рослинного і тваринного світів. Проаналізувати наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища для рослин та тварин. З якою метою створена Червона книга? Перерахувати підрозділи з яких вона формується. З якою метою створено Зелену книгу України?*
4. *Визначити та обґрунтувати ознаки живої матерії. Перерахувати теорії походження життя на Землі та їхні основні постулати. Обґрунтувати вірогідність різних теорій походження життя.*

5. *Описати теорію біохімічної еволюції та природу перших організмів. Визначити роль природного добору у даному процесі. Порівняти процеси макро- та мікроеволюції. Охарактеризувати форми, напрями та шляхи макроеволюції.*
6. *Розкрити роль осмотичного тиску та обґрунтувати його значення для живлення та існування рослинних організмів.*
7. *Обґрунтувати біосферну роль та охарактеризувати основні особливості представників царства Гриби та групи Лишайники. Продемонструвати можливості використання лишайників як індикаторів чистоти повітря в зонах техногенного забруднення.*
8. *Охарактеризувати роль, господарське значення та особливості підцарств Нижчі рослини та Водорості.*
9. *Охарактеризувати особливості вищих рослин, пов'язані з наземним способом життя. Проаналізувати адаптації рослин до виживання в різних середовищах існування.*
10. *Навести порівняльну характеристику голонасінних та покритонасінних рослин. Вказати на екологічні переваги даних груп.*
11. *Навести поділ рослинних тканин на типи. Докладно описати функції, особливості будови та значення: твірних тканин; основних тканин; провідних тканини (трахей, трахеїд та ситовидних трубок); покривних тканин; механічних тканин. Розкрити значення різних типів тканин для виживання рослин в різноманітних середовищах та несприятливих умовах існування.*
12. *Розкрити значення процесу запилення у рослин та перелічити його основні способи. Описати процес подвійного запліднення у рослин та пояснити його еволюційно-пристосувальне значення.*
13. *Охарактеризувати підцарство Одноклітинні. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників різних типів даного підцарства. Обґрунтувати роль Найпростіших в діяльності людини та їхнє значення у процесах очистки та освітлення забрудненої води.*
14. *Надати порівняльно-морфологічну характеристику типів Губки та Кишковопорожнинні. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників даних типів, їхню роль у природі та значення у житті людини. Зробити узагальнення щодо систем, в яких відбулися еволюційні зміни та ускладнення.*
15. *Надати порівняльно-морфологічну характеристику типів: Плоскі черви, Круглі черви та Кільчасті черви. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників даних типів, їхню роль у природі та значення у житті людини. Зробити узагальнення щодо систем, в яких відбулися еволюційні зміни та ускладнення.*
16. *Надати порівняльно-морфологічну характеристику типів Молюски та Голкошкірі. Описати особливості будови, фізіології та розмноження представників даних типів, їхню роль у природі та значення у житті людини. Зробити узагальнення щодо систем, в яких відбулися зміни або ускладнення.*
17. *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.*
18. *Навести характерні ознаки типу Хордових (особливості зовнішньої та внутрішньої будови, протікання процесів життєдіяльності). Перерахувати підтипи, надкласи та класи тварин, що входять до даного таксону. Зробити висновок про різноманітність типу Хордових та екологічне значення подібного різноманіття.*
19. *Перелічити та описати загальні властивості мікроорганізмів, що обумовлюють їхнє екологічне значення в природі та в якості об'єктів біотехнологій. Визначити місце та*

*положення мікроорганізмів у природі, використовуючи біологічну та екологічні класифікації. Шкідливі та корисні мікроорганізми. Загальні властивості мікроорганізмів.*

20. *Описати участь мікроорганізмів у кругообігу речовин в біосфері. Навести схеми та приклади.*
21. *Розкрити значення мікрофлори води, повітря і ґрунту, та їхню роль в процесах самоочищення природнього середовища. Описати процеси, що відбуваються при самоочищенні водойм. Зробити висновок щодо можливостей використання мікроорганізмів для очистки води.*
22. *Перелічити джерела мікробного забруднення водойм. Визначити значення бактерій групи кишкової палички в процесі забруднення. Навести перелік санітарно-показових мікроорганізмів. Які етапи включає санітарно-бактеріологічне дослідження води?*
23. *Охарактеризувати ґрунт як середовище перебування мікроорганізмів і продукт їх життєдіяльності. Перелічити групи мікроорганізмів, що приймають участь в утворенні гумусу. Порівняти особливості мікроорганізмів, які мають значення в самоочищенні ґрунту від органічних забруднень; стійких до розкладу природних органічних сполук та ксенобіотиків.*
24. *Перелічити властивості, що дозволяють мікроорганізмам здійснювати деструкцію та трансформацію ксенобіотиків різноманітного походження. Навести перелік можливостей використання мікроорганізмів у сучасних мікробних біотехнологіях: одержання мікробного білка, амінокислот, ферментів та вітамінів за участю мікроорганізмів.*
25. *Охарактеризувати хімічний склад клітини. Розкрити сутність понять макро- та мікроелементи, біогенні елементи. Перелічити основні макромолекули, що входять до складу клітини. Описати їх особливості, будову та біологічне значення. Розкрити сутність поняття «біологічно активні речовини клітини».*
26. *Охарактеризувати хімічний склад, сутність та властивості цитоплазми клітин. Будова та функції клітинної мембрани. Транспорт речовин через мембрани.*
27. *Описати будову, властивості та функції двомембранних органел клітини.*
28. *Описати будову, властивості та функції одномембранних органел клітини.*
29. *Описати будову, властивості та функції немембранних органел клітини.*
30. *Описати та охарактеризувати особливості будови рослинної клітини.*
31. *Надати характеристику ферментів: їхніх властивостей, особливостей та значення для життя та регуляції метаболізму клітини. Класифікація ферментів. Схематично зобразити механізм дії ферментів та їхню будову. Як визначають швидкість ферментативних реакцій?*
32. *Описати сутність та пояснити фізіологічне значення гліколізу.*
33. *Порівняти процеси аеробного та анаеробного дихання. Обґрунтувати енергетичні переваги аеробного дихання та необхідність існування анаеробного.*
34. *Охарактеризувати типи енергетичного обміну анаеробних організмів. Типи бродінь.*
35. *Розкрити особливості функціонування циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса) та дихального ланцюга. В чому полягає їхня біологічна роль?*
36. *Описати основні типи анаболічних процесів, що протікають в клітині: фотосинтез, хемосинтез, біосинтез білків та ін. Етапи біосинтезу білків.*

## *ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ*

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 тканини (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-пристосувальне 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 водойм. 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 водойм. 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 мікробоценозів.*
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 прокаріот 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: травоїдними, 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 прокаріотів 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.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом, к.б.н., с.н.с., Вембер Валерією Володимирівною

**Ухвалено** кафедрою ___ЕТРП___ (протокол № _13_ від _23.06.2021_)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № _11_ від _25.06.2021_)