

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Факультет природничих наук  
Кафедра біології та фізичної реабілітації

**Затверджено**

на засіданні кафедри біології та фізичної реабілітації

завідувач кафедри  
протокол № 1 від 02.09.2024 р.



Оксана ГОРНА

Назва освітнього компонента (обов'язковий /вибірковий)	Молекулярна біологія та імунологія <i>Обов'язковий</i>
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Освітня програма	Біологія людини та фізична реабілітація
Рік викладання	2025-2026
Семестр	7 семестр (1 семестр)
Викладач	Прокоф'єва Ольга Анатоліївна, старший викладач кафедри біології та фізичної реабілітації
Профайл викладача	<a href="https://hb.mdpu.org.ua/prokof-yeva-olga-anatoliyivna/">https://hb.mdpu.org.ua/prokof-yeva-olga-anatoliyivna/</a>
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок)	Електронна пошта: prokolga01@ukr.net Онлайн-консультації: на практичних заняттях
Сторінка освітнього компоненту на сайті центру дистанційних освітніх технологій Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=515">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=515</a>

## **Анотація до освітнього компонента**

Освітній компонент «Молекулярна біологія та імунологія» знайомить здобувачів з фундаментальними молекулярними механізмами живих організмів та основи імунної відповіді, охоплюючи структуру ДНК, РНК, білків, молекулярних механізмів таких біологічних процесів, як: реплікація ДНК, репарація ДНК, експресія генів (транскрипція і трансляція); процесинг РНК; рекомбінація ДНК, а також імуногенез, клітини імунної системи та їхні функції, що є основою для розуміння захворювань та розробки біомедичних технологій.

Освітній компонент є важливою складовою циклу професійної підготовки бакалаврів та магістрів спеціальності «Біологія». Він поєднує вивчення молекулярних основ життя з механізмами захисту організму, що є фундаментом сучасної біомедицини та біотехнологій.

## **Мета та завдання освітнього компонента**

**Мета:** надати студентам сучасні знання про життєві процеси на молекулярному рівні та принципи функціонування імунної системи, формуючи навички аналізу біологічних даних та їх застосування в біології, медицині та біотехнологіях.

Здобувачі повинні:

**знати:** предмет освітнього компонента, його структуру, понятійний апарат; основні етапи розвитку молекулярної біології та імунології; закономірності та механізми збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації.

**вміти:** відтворювати основні змістові елементи навчальної дисципліни; ілюструвати центральну догму молекулярної біології, аналізувати біологічні процеси на рівні біополімерів, розуміти принципи імунологічного нагляду та механізми розвитку імунозалежних захворювань, систематично підвищувати свій рівень знань.

## **Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування освітнього компонента**

### **Інтегральна компетентність (ІК)**

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності (ЗК)**

**ЗК 07.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 08.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

### **Спеціальні (фахові, предметні компетентності) (СК)**

**СК02.** Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

**СК04.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

**СК05.** Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

**СК07.** Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

**СК08.** Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмі.

**СК10.** Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

### Програмні результати навчання

**ПР12.** Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

**ПР13.** Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

**ПР16.** Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.

**ПР20.** Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

**ПР25.** Організувати та на високому методичному рівні виконувати дослідження функціонування різних систем організму людини.

**ПР26.** Розуміти особливості різних етапів розвитку людини, психофізіологічні стани і процеси.

### Soft Skills, які формуються в освітньому компоненті

1. Системне і аналітичне мислення.
2. Управління знаннями.
3. Робота в режимі невизначеності.
4. Саморозвиток.

### Обсяг освітнього компонента

Вид заняття	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Загальна кількість годин/кредитів
Кількість годин <i>Денна форма</i>	20	34	66	120/4 кр.

Підсумкова форма контролю – залік

### Політика освітнього компонента

Під час занять вітається активне включення здобувачів в обговорення, виконання практико-орієнтованих завдань, створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи, дотримується студентоцентрований підхід до здобувачів. При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу.

Завдання викладач надає напередодні заняття, а також висвітлює на сторінці Центру дистанційних освітніх технологій. На лекціях студенти ведуть конспекти (у зошитах або, за бажанням, у власних ноутбуках). Студент зобов'язаний з'являтися на практичне заняття теоретично підготованим. До початку практичного заняття студент вивчає теоретичний блок питань за темою заняття за вказаними навчально-методичними матеріалами. На заняттях студенти виконують завдання під керівництвом викладача, ведуть записи, де відображують свої дослідження.

При опануванні курсу слід дотримуватись академічної доброчесності. Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані

джерела, фабрикування джерел, списування (у т.ч. із використанням мобільних девайсів), втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувач повинен повторно виконати роботу.

Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP) <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj>

Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті.

Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряної тривоги.

Питання щодо освітнього компоненту можна задати викладачу на занятті, або під час консультації, або електронною поштою.

### Структура освітнього компонента (денна форма навчання)

Перелік тем (модулів)	Денна форма Кількість годин				Рекомен- дована література
	Л	Пр	СР	Усьо го	
<b>МОДУЛЬ 1. Молекулярна біологія</b>					
Тема 1. Предмет і завдання курсу. Структура і функції ДНК	1	2	4	7	1-3
Тема 2. Реплікація ДНК	1	2	4	7	1-3
Тема 3. Репарація ДНК	1	2	4	7	1-3
Тема 4. Загальні принципи організації генетичного матеріалу	2	4	4	10	1-3
Тема 5. Клітинні механізми зчитування геному: шлях від ДНК до РНК	2	2	4	8	1-3
Тема 6. Генетичний код	1	2	4	7	1-3
Тема 7. Клітинні механізми зчитування геному: шлях від РНК до білка	3	2	6	11	1-3
Тема 8. Білки: структура, біологічні функції, фолдинг, модифікація, деградація	1	2	4	7	1-3
Тема 9. Рекомбінація ДНК	1		4	5	1-3
<b>МОДУЛЬ 2. Імунологія</b>					
Тема 10. Імунологія як наука. Поняття про імунітет	1	2	2	5	4
Тема 11. Властивості і функції клітин імунної системи	1	2	4	7	4
Тема 12. Природжений імунітет	1	2	4	7	4
Тема 13. Захоплення та презентація антигену адаптивною імунною системою	1	2	2	5	4
Тема 14. Антигенні рецептори лімфоцитів. Антитіла	1	2	4	7	4
Тема 15. Т-клітинний імунітет та його ефektorні механізми	1	2	4	7	4
Тема 16. Гуморальна імунна відповідь	0,5	2	4	6,5	4
Тема 17. Ефektorні механізми гуморального імунітету	0,5	2	4	6,5	4
<b>УСЬОГО</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	

## Програма освітнього компонента

### Модуль 1. Молекулярна біологія.

#### Тема 1. Предмет і завдання освітнього компоненту. Структура і функції ДНК.

Предмет і завдання молекулярної біології. Молекулярна біологія, її характеристика як науки, яка займається дослідженням біополімерів, їх компонентів і комплексів, структури і функції генів і геномів. Завдання молекулярної біології: пізнання основних закономірностей життєдіяльності. Фундаментальне і прикладне значення молекулярної біології. Основні етапи розвитку. Найбільш принципові відкриття. Направлення молекулярної біології. Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот. Хронологія відкриттів, які сприяли створення Уотсоном і Криком моделі подвійної спіралі ДНК. ДНК як генетичний матеріал. Природа генетичної інформації. Структура ДНК. Нуклеозид, нуклеотид, полінуклеотид. Кількісне співвідношення нітрогенвмістних основ в нуклеїнових кислотах. Правила Чаргафа. Принципи будови подвійної спіралі ДНК. Форми подвійної спіралі ДНК: В-форма, А-форма, С-форма, Z-форма. Функції ДНК. Відтворення і збереження ДНК у ряді поколінь – реплікація і репарація. Загальна характеристика гістонів. Компактизація ДНК еукаріот. Рівні компактизації. Метафазна хромосома.

#### Тема 2. Реплікація ДНК.

Реплікація ДНК – основа розмноження живих організмів, передачі властивостей з покоління в покоління і розвитку багатоклітинного організму із зиготи. Принципи реплікації. Реплікація загальної частини ДНК. Поняття про матрицю і затравку при реплікації ДНК. Симетричність, полуконсервативність, антипаралельність процесу. Ферментативна система синтезу ДНК. Компоненти ферментативного комплексу реплікації. Гелікази, топоізомерази, SSB-білки, праймази, PCNA-білки, ДНК-полімерази, ДНК-лігази, теломерази. Теломери. Реплікація теломерних ділянок. Будування теломер із коротких G –багатих повторів. Укорочення теломерної ДНК внаслідок «недореплікації» 3'-кінцевих ділянок ДНК як лічильник часу, який визначає старіння клітини. РНК-теломераза. Теорії старіння.

#### Тема 3. Репарація ДНК.

Збереження ДНК у ряді поколінь. Репарація ДНК. Агенти, які викликають ушкодження ДНК. Типи ушкоджень (точкові мутації, структурні порушення) і їх наслідки. Універсальність принципів репарації у про- і еукаріот. Ефективність систем репарації. Принципи виправлення пошкоджень.

Система рестрикції-модифікації у бактерій. Її значення для знищення чужорідної ДНК.

#### Тема 4. Загальні принципи організації генетичного матеріалу.

Загальні принципи організації генетичного матеріалу. Геном як інформаційна система і сукупність всіх генів і міжгенних ділянок ДНК. Унікальні і повторюючі послідовності ДНК. Секвенирування й аналіз функціонування геномів різних організмів. Розміри. Рівень складності. Гени. Частка структурних генів і число генів різних геномів. Поняття екзонів і інтронів. Інші відділи ДНК: спейсери, промотори, оператори, транскрипційні фактори, енхансери, сигнали термінації транскрипції ДНК, атенюатори, термінатори. Класифікація генів. Особливості генетичного матеріалу про- і еукаріот. Особливості мітохондріального геному. Особливості вірусного геному.

**Тема 5. Клітинні механізми зчитування геному: шлях від ДНК до РНК.** Види РНК у клітині. Роль РНК у клітині. Центральна догма молекулярної біології. Поняття про експресію. Етапи експресії. Декодування генетичної інформації молекулами РНК – транскрипція. Принципи транскрипції. Комплементарність, антипаралельність, беззатравність, асиметричність, консервативність процесу. Транскрипція у еукаріот. Транскрипційна активність гетеро- і еухроматина. Дозрівання РНК і транспорт РНК із ядра у цитоплазму. Поняття про оперон. РНК-полімерази. Функції РНК-полімераз I, II і III у клітині. Етапи транскрипції: ініціація, елонгація, термінація. Синтез попередників мРНК, рРНК, тРНК, мяРНК. Інгібітори транскрипції. Процесінг мРНК еукаріот: кепування, поліаденілювання,

сплайсинг. Різні механізми сплайсингу. Транс-сплайсинг. Сплайсома. Альтернативний сплайсинг. Процесинг рРНК.

#### **Тема 6. Генетичний код.**

Спосіб запису генетичної інформації. Генетичний код. Властивості генетичного коду: триплетність, виродженість, специфічність, колінеарність, безперервність, універсальність.

#### **Тема 7. Клітинні механізми зчитування геному: шлях від РНК до білка рибосоми.**

Структура рибосом про- і еукаріот. Формування рибосом у еукаріот. Рибосомні РНК. Види рРНК. Локалізація рибосом у клітині. Полірибосоми. Поняття про ядерце. Функціональні активності і функціональні ділянки рибосом (Р-ділянка, А-ділянка). Біосинтез білків по матриці РНК – трансляція. Підготовчі етапи трансляції. Етапи трансляції: ініціація, елонгація, термінація. Функціональні активності і функціональні ділянки рибосом. Інгібітори трансляції.

#### **Тема 8. Білки: структура, біологічні функції, фолдинг, модифікація, деградація.**

Роль білкових молекул у функціонуванні живих організмів. Чотири рівні структурної організації білків. Глобулярні і фібрилярні білки. Основні біологічні функції білків. Посттрансляційний транспорт, компартменталізація і модифікація білків. Формування нативної конформації поліпептидного ланцюга. Фолдинг білків. Функції шаперонів і шаперонінів. Модифікація білків. Денатурація і ренатурація білків. Деградація білків. Протеоліз. Протеолітичні ферменти. Убіквітин-залежна система протеолізу. Протеасома.

#### **Тема 9. Рекombінація ДНК.**

Рекombінація ДНК. Механізми рекombінації.

#### **Модуль 2. Імунологія.**

#### **Тема 10. Імунологія як наука. Поняття про імунітет.**

Поняття про імунітет. Функції імунної системи. Первинні і вторинні органи імунної системи.

#### **Тема 11. Властивості і функції клітин імунної системи.**

Поняття про клітини імунної системи. Загальна схема гематопоезу. Стовбурові клітини крові (СКК). Фактори гематопоезу. Властивості та функції клітин імунної системи. Мієлоїдні клітини. Лейкоцити: гранулоцити, моноцити, макрофаги, дендритні клітини та інші. Лімфоїдні клітини. Т- і В-клітини та природні кілери.

#### **Тема 12. Природжений імунітет.**

Загальна характеристика та специфічність природженої імунної відповіді. Клітинні рецептори до мікроорганізмів і пошкоджених клітин. Компоненти природженого імунітету. Природжені імунні реакції.

#### **Тема 13. Захоплення та презентація антигену адаптивною імунною системою.**

Антигени, які розпізнаються Т-лімфоцитами. Захоплення білкових антигенів антигенпрезентувальними клітинами. Молекули головного комплексу гістосумісності. Властивості генів і білків ГКГ (МНС). Особливості взаємодії пептидних антигенів з молекулами ГКГ (МНС). Процесинг цитозольних антигенів для представлення молекулами ГКГ (МНС) I і II класу. Фізіологічне значення ГКГ (МНС)-асоційованої презентації антигену. Розпізнавання антигену В-клітинами та іншими лімфоцитами.

#### **Тема 14. Антигенні рецептори лімфоцитів. Антитіла.**

Зв'язування антигенів з антитілами. Моноклональні антитіла. Антигенні рецептори Т-клітин. Розвиток, дозрівання та відбір В- і Т-лімфоцитів, утворення різноманітних антигенних рецепторів.

#### **Тема 15. Т-клітинний імунітет та його ефекторні механізми.**

Фази Т-клітинної відповіді. Розпізнавання антигену та коstimуляція. Активація Т-клітин. Функціональні реакції Т-лімфоцитів на антиген і коstimуляцію. Міграція Т-лімфоцитів під час клітинних імунних реакцій. Завершення імунної відповіді. Типи Т-клітинних імунних реакцій. Функції ефекторних CD4<sup>+</sup>-Т-лімфоцитів і цитотоксичних CD8<sup>+</sup>-Т-лімфоцитів. Резистентність патогенних мікроорганізмів до клітинного імунітету.

#### **Тема 16. Гуморальна імунна відповідь.**

Активація В-лімфоцитів і утворення антитіл. Фази та типи гуморальної відповіді. Антигенна стимуляція В-лімфоцитів. Функції Т-гелперів під час гуморальної імунної відповіді.

Гуморальна відповідь на Т-незалежні антигени. Регуляція гуморальної відповіді: механізм зворотного зв'язку.

### **Тема 17. Ефекторні механізми гуморального імунітету.**

Властивості антитіл, що визначають їхню ефекторну функцію. Нейтралізація мікроорганізмів і мікробних токсинів. Опсонізація і фагоцитоз. Антитілозалежна клітинна цитотоксичність. Реакції, опосередковані імуноглобулінами Е та еозинофілами / мастоцитами. Система комплементу. Ухилення мікроорганізмів від гуморального імунітету. Вакцинація.

### **Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

Самостійна робота включає підготовку студентів до лекцій, лабораторних занять, контрольних заходів.

Питання, які є предметом самостійного опрацювання студентами (не розглядаються під час аудиторних занять), а також завдання на самостійне виконання подані у таблиці.

### **Теми та завдання для самостійного опрацювання**

№ з/п	Теми / питання, що винесені на самостійне вивчення та завдання	Бали
1	<b>Тема: Основні етапи розвитку молекулярної біології Найбільш принципові відкриття.</b> <b>Завдання.</b> Переглянути відеоролик, який висвітлює 65 років знаменних дат відкриття ДНК. Скласти хронологічну таблицю, вказавши: Рік відкриття Прізвище (а) науковців Суть відкриття. Посилання на відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LaiMU48MGm4">https://www.youtube.com/watch?v=LaiMU48MGm4</a> Матеріали щодо суті відкриття: інтернет-джерела без обмежень	5
2	<b>Тема: Моделювання молекули ДНК.</b> <b>Завдання.</b> Проаналізувати і вказати на переваги та недоліки, припущені при моделюванні молекули ДНК (фото моделей для аналізу додаються (додаток 1); проаналізувати три моделі). Якщо Ви хочете самостійно зробити свою модель молекули ДНК, посилання: <a href="https://vseosvita.ua/library/paperova-model-molekula-dnk-431132.html">https://vseosvita.ua/library/paperova-model-molekula-dnk-431132.html</a>	5
3	<b>Тема: Структуризація (компактизація) ДНК еукаріот.</b> <b>Завдання.</b> Опрацювати тему. Пройти тестування з теми на сайті ЦОДТ (Розділ «Самостійна робота»).	5
4	<b>Тема: Поліморфізм ДНК.</b> <b>Завдання.</b> Опрацювати тему. Пройти тестування з теми на сайті ЦОДТ (Розділ «Самостійна робота»).	5
5	<b>Тема: Структура молекули ДНК.</b> <b>Завдання.</b> Після опрацювання теми лекції та практичного заняття з даної теми пройти тестування на сайті ЦОДТ (Розділ «Самостійна робота»).	5
6	<b>Тема: Міжнародний дослідницький проект «Геном людини». Основні відкриття і досягнення.</b> <b>Завдання.</b> Опрацювати тему. Пройти тестування з питання на сайті ЦОДТ (Розділ «Самостійна робота»).	5

**Методи навчання та форми контролю у відповідності до програмних результатів навчання**

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Методи навчання</b>	<b>Форми і засоби оцінювання</b>
<b>ПР12.</b> Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.	Опрацювання наукових досліджень, аналітичний метод, синтетичний метод, створення ситуацій пізнавальної новизни, створення ситуації зацікавленості, частково-пошуковий метод, самостійна робота студентів	Поточний контроль: перевірка виконання завдань практичної роботи та самостійної роботи, тестування. Підсумковий контроль: залік
<b>ПР13.</b> Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.	Практичні заняття з проблемним викладом, пояснення, демонстрація, метод вправ, навчальні дискусії, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни.	Поточний контроль: перевірка виконання завдань практичної роботи та самостійної роботи, тестування. Підсумковий контроль: залік
<b>ПР16.</b> Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.	Пояснення, практичні заняття, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості	Поточний контроль: перевірка виконання завдань практичної роботи та самостійної роботи, тестування. Підсумковий контроль: залік
<b>ПР20.</b> Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.	Пояснення, спостереження і аналіз випадків, методи інтерактивного навчання	Поточний контроль: перевірка виконання завдань практичної роботи та самостійної роботи, тестування. Підсумковий контроль: залік
<b>ПР25.</b> Організувати та на високому методичному рівні виконувати дослідження функціонування різних систем організму людини.	Пояснення, практичні заняття, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості	Поточний контроль: перевірка виконання завдань практичної роботи та самостійної роботи, тестування. Підсумковий контроль: залік

<b>ПР26.</b> Розуміти особливості різних етапів розвитку людини, психофізіологічні стани і процеси.	Пояснення, практичні заняття, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості	Поточний контроль: перевірка виконання завдань практичної роботи та самостійної роботи, тестування. Підсумковий контроль: залік
---	--	---

### Критерії оцінювання відповідно до форм і видів контролю

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачами вищої освіти у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <https://v.gd/ADELEh>. Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить поточний, підсумковий контроль знань та самостійну роботу.

<b>Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента</b>		
Робота здобувачів на практичних заняттях та види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню (максимальний сумарний бал – 30)		
1) ПЗ 1. Розв'язок задач з теми: «Структура молекули ДНК»	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
2) ПЗ 2. Розв'язок задач з теми: «Реплікація і репарація ДНК»	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
3) ПЗ 3. Організація геномів прокариотів і еукаріотів	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
4) ПЗ 4. Організація мітохондріального геному. Організація вірусного геному.	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
5) ПЗ 5. Розв'язок задач з теми «Транскрипція і процесинг РНК»	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
6) ПЗ 6. Розв'язок задач з теми «Трансляція»	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
7) ПЗ 7. Розв'язок задач з теми «Трансляція» (продовження теми)	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
8) ПЗ 8, 9. Центральні (первинні) та периферичні (вторинні) органи імунної системи	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
9) ПЗ 10. Властивості і функції клітин імунної системи	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
10) ПЗ 11. Оцінка імунного статусу: інтерпретація імунограм, оцінка клітинного (-лімфоцити) та гуморального (-лімфоцити, імуноглобуліни) імунітету.	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
11) ПЗ 12. Оцінка імунного статусу: інтерпретація імунограм, оцінка клітинного (-лімфоцити) та гуморального (-лімфоцити, імуноглобуліни) імунітету (продовження теми).	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
12) ПЗ 13. Імунологічні методи дослідження: реакції аглютинації, преципітації, метод імуофлуоресценції, ELISA (імуоферментний аналіз).	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали

13) ПЗ 14. Клінічна імунологія: діагностика імунодефіцитів, алергодіагностика, механізми аутоімунних захворювань	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
14) ПЗ 15. Імунологія репродукції та трансплантації: сумісність тканин, імунологічні конфлікти матері та плода (система АВО, Rh-фактор).	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
15) ПЗ 16, 17. Лабораторна діагностика: проточна цитометрія для аналізу субпопуляцій лімфоцитів.	Виконання практико-орієнтованих завдань	2 бали
<b>Самостійна робота студента(максимальний сумарний бал – 30)</b>		
Основні етапи розвитку молекулярної біології Найбільш принципові відкриття	Складання хронологічної таблиці	5 балів
Моделювання молекули ДНК	Письмовий аналіз, моделювання	5 балів
Структуризація (компактизація) ДНК еукаріот.	Тестування	5 балів
Поліморфізм ДНК	Тестування	5 балів
Структура молекули ДНК	Тестування	5 балів
Міжнародний дослідницький проект «Геном людини». Основні відкриття і досягнення	Тестування	5 балів
<b>Підсумковий контроль (залік): тестування (максимальний сумарний бал – 40)</b>		
Підсумковий контроль – залік. Студент проходить підсумкове автоматизоване тестування на сайті ЦОДТ. Це 40 тестів на вибір однієї правильної відповіді. Правильна відповідь на кожний тест оцінюється в 1 бал. 1 x 40 = 40 балів.		
<b>Загальний бал (максимальний бал – 100)</b>		

Робота здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях з освітнього компонента оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на практичних заняттях складає 30 балів.

### Критерії оцінювання діяльності студентів на практичних заняттях

Бали	Критерії
1,6-2	Дано повну правильну відповідь, на підставі вивчених теорій, концепцій, законів, ідей тощо; матеріал усвідомлено, викладено в певній логічній послідовності, літературною мовою; відповідь самостійна, допустимі 1-2 несуттєві помилки (це помилки, при яких відповідь є правильною, але помилки у вигляді некоректних висловлювань). При розв'язуванні задач обрано раціональний спосіб, якщо треба, розв'язок зроблено кількома способами, допущено 1-2 помилки за неухважність (огріхи в оформленні тощо).
1,1-1,5	Дано правильну відповідь на підставі вивчених теорій, концепцій, законів, ідей тощо; матеріал усвідомлено, викладено в певній логічній послідовності, літературною мовою; допустимі 2-3 несуттєві помилки, виправлені за допомогою викладача, або деяка неповнота відповіді, неточність у викладенні матеріалу. При розв'язуванні задач в рішенні та поясненні немає суттєвих помилок; допущено 1-2 несуттєві помилки в рішенні та поясненні, або неповне пояснення (відсутність питань чи пояснень до розв'язування, позначень чи відповіді, що містить необхідний висновок), чи використання одного способу розв'язування при заданих декількох.
0,6-1	Навчальний матеріал в основному викладений повно, але при цьому допущені 1-2 грубі помилки (наприклад, невміння застосовувати закони і теорії, правила до пояснення нових фактів); відповідь неповна, хоча і відзначається

	необхідною глибиною, побудована незв'язно. Допустима незначна допомога викладача (навідні питання). При розв'язуванні задач допущено не більше, ніж одну суттєву помилку, яка виправляється за вказівкою вчителя, неповний запис, із деякими неточностями; рішення в основному здійснюється самостійно, але з помилками в математичних розрахунках.
0-0,5	Відповідь виявляє незнання або нерозуміння значної частини навчального матеріалу; допущені істотні помилки, які не виправляються за допомогою викладача, матеріал викладений незв'язно. При розв'язуванні задач рішення здійснюється тільки за допомогою викладача; допущені грубі помилки; розв'язання і пояснення побудовані неправильно. Відповідь виявляє повне незнання і нерозуміння основного і істотного в навчальному матеріалі; повна відсутність експериментальних умінь; відповідь виявляє повне невміння розв'язувати задачу.

Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційований залік	Для заліку
90-100	<b>A</b>	Відмінно	Зараховано
82-89	<b>B</b>	Добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	Задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента

**Порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті**  
(відповідно Положення про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>)

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>, розміщеного на офіційному сайті Університету.

З даним Положенням здобувачів знайомлять куратор ECTS, гарант освітньої програми, НПП, які викладають на ОП.

## Перелік рекомендованої літератури (основної і додаткової), електронних ресурсів

### Основна

1. Альбертс Б. Молекулярна біологія клітини (переклад з англ.): у 3-х томах / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюїс та ін. –2013. – т.1-3 – 2819 с., іл.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: Підручник. Друге видання. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2023. – 318 с.
3. Прокоф'єва О.А. Методичні рекомендації до практичних занять з молекулярної біології. – Мелітополь: Видавництво Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, 2017. – 60 с.: іл.
4. Основи імунології /Функції та розлади імунної системи/ Абул К. Аббас та співавтори. Науковий редактор перекладу Валентина Чопяк/ 2020. - Медицина. - 327с.

### Додаткова

5. Основи клінічної імунології. Принципи діагностики та лікування імунопатології (посібник для позааудиторної роботи студентів, лікарів інтернів)/ Бондарчук О.Б. - 2016. - 52с.
6. Allergy. Official Journal of the European Academy of Allergy and Clin Immunol.- 2019
7. Singh A.V. Allergy and allergen immunotherapy new mechanisms and strategies.-2017., Edition 1, publ Apple Academic Press Inc. , pages 528.
8. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярна біологія клітини (пер. з англ), 2006.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: Підручник. Друге видання. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2023. – 318 с.  
Посилання: [http://biology.org.ua/files/lib/MolBiol\\_sivolob.pdf](http://biology.org.ua/files/lib/MolBiol_sivolob.pdf) - Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. Підручник.
2. Імунологія: підручник / Л.В.Кузнецова, В.Д.Бабаджан, Н.В.Харченко та ін.; за ред. Л.В.Кузнецова, В.Д.Бабаджан, Н.В.Харченко. – Вінниця: ТОВ «Меркьюрі Поділля», 2013.  
Посилання: (вільний доступ за набором назви).
3. Мультидисциплінарний журнал.  
Посилання: <http://www.biopolymers.org.ua/home/uk>