

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ, ІМУНОЛОГІЇ І БІОХІМІЇ З КУРСОМ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА
МЕДИЦИНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету

_____ Л.О. Омелянчик
(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2024 р.

Методологія біохімічних досліджень

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної форми здобуття освіти
спеціальності «014 Середня освіта»
предметної спеціальності 014.05 середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
освітньо-професійна програма «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»

Укладач к.б.н., доцент Новосад Наталія Василівна

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фізіології, імунології і
біохімії з курсом цивільного захисту та
медицини
Протокол № 5 від «23» січня 2024 р.
Завідувач кафедри _____

_____ О.Г.Куш
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № 5 від «02» лютого 2024 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

_____ Н.М. Притула
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ В.В. Копійка
(підпис) (ініціали, прізвище)

2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка»	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова	
		Цикл дисциплін професійної підготовки	
Спеціальність 014 Середня освіта	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
Спеціалізація 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)		3-й	-
Освітньо-професійна програма Середня освіта (біологія та основи здоров'я)	*Змістових модулів – 6	Лекції	
		28 год.	-
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 12	Практичні	
		28 год.	-
		Самостійна робота	
		64 год.	-
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Методологія біохімічних досліджень» є надання студентам знань про сучасні підходи до вирішення фундаментальних і прикладних задач в галузі біохімії та відповідну методологію біохімічних дослідження.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Методологія біохімічних досліджень» є ознайомлення студентів із сучасними методологічними підходами в галузі біохімії та суміжних наук та формувати вміння аналізувати та узагальнювати наукову інформацію в галузі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
ПР02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.	Методи: наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання

<p>ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.</p>	<p>Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену</p>
<p>ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.</p>	<p>Методи: наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання</p>
<p>ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.</p>	<p>Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену</p>
<p>ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p>	<p>Методи: словесний, наочний, проблемний, Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену</p>
<p>ПР09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.</p>	<p>Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену</p>
<p>ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.</p>	<p>Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену</p>
<p>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.</p>	<p>Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену</p>
<p>ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.</p>	<p>Методи: словесний, наочний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання</p>

	індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
ПР25. Здатність в умовах лабораторії організувати та проводити біологічний експеримент з подальшою статистичною обробкою експериментальних даних.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
ПР26. Здатність застосовувати сучасні та класичні методи дослідження при діагностиці функціонального стану організму людини і тварин.	Методи: словесний, наочний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
ПР27. Прогнозувати функціональний стан організму людини і тварин за поточними показниками його життєдіяльності.	Методи: словесний, наочний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
ПР28. Розробляти практичні рекомендації щодо оптимізації функціонального стану людини і тварин.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
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.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Методи: наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену

ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні

	питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК11. Знання принципів організації наукових досліджень при діагностиці біологічних систем.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК12. Усвідомлення закономірностей функціонування клітини як елементарної одиниці живого та принципів міжклітинних взаємодій.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК13. Здатність проводити лабораторні дослідження з метою оцінки функціонального стану організму людини і тварин в умовах норми та патології.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену
СК14. Здатність демонструвати знання біохімічних, імунологічних та фізіологічних процесів під впливом біологічно активних речовин різного походження.	Методи: словесний, наочний, практичний, проблемний, дослідницький Контрольні заходи: відповіді на теоретичні питання; результати виконання лабораторної роботи; тестові випробування; виконання індивідуального дослідницького завдання; складання екзамену

Міждисциплінарні зв'язки. Даний курс включає в собі знання, отримані на курсах «Техніка біологічного експерименту», «Основи ветеринарії та зоогієни», «Основи лабораторної діагностики», «Біохімія», «Молекулярна біологія», «Загальна цитологія», «Лабораторні тварини». Маючи базові знання про хімічний склад живих організмів, будову клітин, техніку постановки біологічних експериментів, в тому числі з використанням лабораторних тварин, студенти легко засвоять новий матеріал та отримають знання про сучасні методологічні підходи в галузі біохімії та суміжних наук. Даний курс є бідгрунттям для подальшого вивчення та успішного засвоєння таких дисциплін, як «Методологія фізіологічних досліджень», «Методологія досліджень імунної системи», виконання курсових робіт та проходження виробничої практики.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методологія і методи наукових досліджень

Тема 1. Методологія і методи наукових досліджень.

Поняття про методи, методику та методологію дослідження. Поняття про науку. Біохімія, як наука, її сутність, цілі та напрямки досліджень. Емпіричні методи: спостереження, вимірювання, експеримент, порівняння. Загальнологічні методи і прийоми. Евристичні методи наукового пізнання. Спеціальні методи наукових досліджень. Методи біохімічних досліджень: центрифугування, фотоколориметрія, електрофорез, хроматографічні методи, імуноферментний аналіз, полімеразна ланцюгова реакція. Значення біохімії для розвитку біології, фармакології, ветеринарної медицини, сільського господарства.

Змістовий модуль 2. Напрямки досліджень сучасної біохімії.

Тема 2. Напрями сучасних досліджень в біохімії.

Методи геноміки, протеоміки. Підходи, методи до дослідження біополімерів, біомембран, мембранного транспорту, оксидативного стресу. Дослідження міжмолекулярних взаємодій і сигнальної трансдукції. Модельні об'єкти та їх застосування.

Змістовий модуль 3. Біоінформатика. Моделювання у дослідженнях

Тема 3. Біоінформатика

Предмет, мета і задачі біоінформатики. Напрямки досліджень біоінформатики: дослідження послідовностей або біоінформатика послідовностей, дослідження структур або структурна біоінформатика, дослідження метаболітів або метаболічна біоінформатика. дослідження метаболітів або метаболічна біоінформатика. Вирівнювання послідовностей: парне вирівнювання, множинне вирівнювання. Анотація геномів. Обчислювальна еволюційна біологія. Оцінка біологічного різноманіття. Аналіз експресії генів Бази даних. Інтернет-система аналізу та пошуку медичної літератури

Тема 4. Моделювання у дослідженнях

Основні поняття і терміни. Складні системи та системний аналіз. Поняття про системну біологію, історія виникнення. Експериментальні методи системної біології. Інструменти системної біології. Моделювання, як напрям досліджень. Математичне моделювання в біології. Експеримент *in silico*. Математичне моделювання в біології. Основні етапи експерименту *in silico* з математичного моделювання у біології. Передбачення вторинної структури білка. Моделювання просторової структури білка. Передбачення функцій білків

Змістовий модуль 4. Використання клітин в біохімічних дослідженнях

Тема 5. Клітина та її органели.

Будова клітини та її одно- та двомембранні органели. Хімічний склад і загальні принципи організації біологічних мембран. Принципи структурно-функціональної організації плазматичної мембрани еукаріотичної клітини. Функції біологічних мембран. Мембранний транспорт. Клітинні рецептори. Патологія плазматичної мембрани. Походження еукаріотів «навиворіт»

Тема 6. Використання клітин в біохімічних дослідженнях.

Використання ізольованих клітин. Поняття про біомолекули, клітини та організм. Виділення та культивування клітин. Культуральні середовища, їх склад. Проблеми культивування та відтворюваності в експериментах з живими клітинами. Різновиди клітинних культур: іморталізовані клітини, диференційовані клітини. Використання клітин у наукових дослідженнях.

Тема 7. Клітинні технології

Доставка гену в клітину. Можливості клітинних технологій. Ембріональні стовбурові клітини та індуковані плюрипотентні стовбурові клітини. 3D-культури. Застосування клітинних технологій у медицині. 3D біопринтинг та його етапи.

Змістовий модуль 5. Моделі захворювань. Модельні організми

Тема 8. Моделі захворювань. Модельні організми

Поняття про модельні організми. Прокаріотичні модельні організми. Еукаріотичні модельні організми. Хвороба, як модель

Тема 9. Біохімія запальних та імунних процесів

Запалення, механізми. Моделі запалення. Біохімія імунної системи. Біохімічні механізми імунодефіцитних станів. Моделі імуносупресії. Біохімічні аспекти вірусних хвороб, зокрема, COVID-19.

Змістовий модуль 6. Фармацевтична біохімія.

Тема 10. Класифікація та фармакологічний процес лікарських засобів

Класифікація лікарських засобів: фармакологічна, хімічна, змішана. Основні хвороби людини та провідні лікарські речовини на сучасному фармацевтичному ринку. Вивільнення ліків з лікарської форми. Адсорбція лікарського засобу – проникнення крізь біологічні мембрани у судинне русло і в тканини до специфічного клітинного рецептора. Розподіл лікарського засобу в біологічних рідинах, органах і тканинах. Біохімічні процеси перетворення лікарських засобів із зміною їх фармакологічних властивостей і утворення метаболітів, які виводяться з організму. Виведення лікарських засобів або його метаболітів з організму.

Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Семінарські/ Практичні /Лабораторні заняття, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів	
			о/дф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	15	4	2	-	2	-	11	-	5	1	6	
2	15	5	3	-	2	-	10	-	5	1	6	
3	15	15	7	-	8	-	-	-	11	4	15	
4	15	12	6	-	6	-	3	-	9	3	12	
5	15	12	6	-	6	-	3	-	9	3	12	
6	15	8	4	-	4	-	7	-	7	2	9	
Усього за змістові модулі	90	56	28	-	28	-	34	-	46	14	60	
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30						30		20	20	40	
Загалом		120						100				

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/в	з/в
1	Методологія і методи наукових досліджень	2	-
2	Напрями сучасних досліджень в біохімії.	3	
3	Біоінформатика	3	-
	Моделювання у дослідженнях.	4	-
4	Клітина та її органели	2	
	Використання клітин в біохімічних дослідженнях	2	-
	Клітинні технології	2	
5	Моделі захворювань. Модельні організми	2	-
	Біохімія запальних та імунних процесів	4	-
6	Класифікація та фармакологічний процес лікарських засобів	4	-
	Всього	28	-

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/в	з/в
1	Загальнонаукові та спеціальні методи дослідження	2	-
2	Бази даних біологічної інформації	2	-
3	Біоінформатика	2	-
	Дослідження параметрів нуклеїнових кислот за допомогою комп'ютерних програми.	2	-
	Дослідження параметрів білків за допомогою комп'ютерних програми. Вирівнювання послідовностей і філогенетичний аналіз	2	
	Методи передбачення структури та функцій білків	2	-
4	Резистентність еритроцитів при екстремальних впливах	2	-
	Середовища для культивування клітин	2	
	Стовбурові клітини та 3D біопринтинг	2	
5	Моделювання гіперфагії у щурів. Основний обмін та енергетичні витрати	2	
	Біохімія запальних та імунних процесів	2	
	Дослідження метаболічної активності нейтрофілів	2	
6	Класифікація та фармакологічний процес лікарських засобів	2	
	Фармакокінетична взаємодія лікарських засобів	2	
	Всього	28	-

7. Види і зміст поточних контрольних заходів *

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання - опитування	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про методи, методику та методологію дослідження. 2. Поняття про науку. 3. Біохімія, як наука, її сутність, цілі та напрямки досліджень. 4. Емпіричні методи: спостереження, вимірювання, експеримент, порівняння. 5. Загальнологічні методи і прийоми. 6. Евристичні методи наукового пізнання. 7. Спеціальні методи наукових досліджень. 8. Методи біохімічних досліджень: центрифугування, фотоколориметрія, електрофорез, хроматографічні методи, імуноферментний аналіз, полімеразна ланцюгова реакція. 9. Значення біохімії для розвитку біології, фармакології, ветеринарної медицини, сільського господарства 	<p>1 бал виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади;</p> <p>0,75 бали передбачає також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять;</p> <p>0,5 балів виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.</p> <p>0,25 балів ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.</p> <p>0 балів ставиться коли студент не знає</p>	1

		Тестові завдання Письмова контрольна робота	весь програмний матеріал.	1 3
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення у Moodle: Виконання лабораторної роботи та її захист	1 бал виставляються здобувачеві тоді, коли всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог, здобувач розуміє суть роботи; 0,75 балів виставляються здобувачеві тоді, коли він виявляє розуміння основних понять, положень і фактів, проте виконані завдання містять помилки; 0,5 бал виставляються здобувачеві тоді, коли він частково розбирається у матеріалі, завдання виконані не в повному обсязі або містять помилки; 0,25 балів виставляється здобувачеві тоді, коли завдання виконані частково, здобувач відчуває труднощі у розумінні лабораторної роботи; 0 балів виставляється здобувачеві тоді, коли лабораторна робота не виконана і не захищена.	1
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	2			6
2	Теоретичне завдання - опитування	Питання для підготовки: 1. Методи геноміки, протеоміки. 2. Підходи, методи до дослідження біополімерів, біомембран, мембранного транспорту, оксидативного стресу. 3. Дослідження міжмолекулярних взаємодій і сигнальної трансдукції. 4. Модельні об'єкти та їх застосування.	1 бал виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади; 0,75 бали передбачає також високий	1

		Тестові завдання Письмова контрольна робота	<p>рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабе знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять;</p> <p>0,5 балів виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.</p> <p>0,25 балів ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.</p> <p>0 балів ставиться коли студент не знає весь програмний матеріал.</p>	<p>1</p> <p>3</p>
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення у Moodle: Виконання лабораторної роботи та її захист	<p>1 бали виставляються здобувачеві тоді, коли всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог, здобувач розуміє суть роботи;</p> <p>0,75 балів виставляються здобувачеві тоді, коли він виявляє розуміння основних понять, положень і фактів, проте виконані завдання містять помилки;</p> <p>0,5 бал виставляються здобувачеві тоді, коли він частково розбирається у матеріалі, завдання виконані не в повному обсязі або</p>	1

			містять помилки; 0,25 балів виставляється здобувачеві тоді, коли завдання виконані частково, здобувач відчуває труднощі у розумінні лабораторної роботи; 0 балів виставляється здобувачеві тоді, коли лабораторна робота не виконана і не захищена.	
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	2			6
3	Теоретичне завдання - опитування	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет, мета і задачі біоінформатики. 2. Напрямки досліджень біоінформатики: дослідження послідовностей або біоінформатика послідовностей, дослідження структур або структурна біоінформатика, дослідження метаболітів або метаболічна біоінформатика. дослідження метаболітів або метаболічна біоінформатика. 3. Вирівнювання послідовностей: парне вирівнювання, множинне вирівнювання. 4. Анотація геномів. 5. Обчислювальна еволюційна біологія. 6. Оцінка біологічного різноманіття. 7. Аналіз експресії генів 8. Бази даних. Інтернет-система аналізу та пошуку медичної літератури 9. Основні поняття і терміни. 10. Складні системи та системний аналіз. 11. Поняття про системну біологію, історія 	<p>1 бал виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади;</p> <p>0,75 бали передбачає також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять;</p> <p>0,5 балів виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання</p>	4

		<p>виникнення.</p> <p>12. Експериментальні методи системної біології.</p> <p>13. Інструменти системної біології.</p> <p>14. Моделювання, як напрям досліджень.</p> <p>15. Математичне моделювання в біології.</p> <p>16. Експеримент in silico.</p> <p>17. Передбачення вторинної структури білка.</p> <p>18. Моделювання просторової структури білка.</p> <p>19. Передбачення функцій білків</p> <p>Тестові завдання Письмова контрольна робота</p>	<p>при наведенні прикладів.</p> <p>0,25 балів ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.</p> <p>0 балів ставиться коли студент не знає весь програмний матеріал.</p>	<p>4 3</p>
Практичне завдання – виконання лабораторної роботи		<p>Вимоги до виконання та оформлення у Moodle: Виконання лабораторної роботи та її захист</p>	<p>1 бали виставляються здобувачеві тоді, коли всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог, здобувач розуміє суть роботи;</p> <p>0,75 балів виставляються здобувачеві тоді, коли він виявляє розуміння основних понять, положень і фактів, проте виконані завдання містять помилки;</p> <p>0,5 бал виставляються здобувачеві тоді, коли він частково розбирається у матеріалі, завдання виконані не в повному обсязі або містять помилки;</p> <p>0,25 балів виставляється здобувачеві тоді, коли завдання виконані частково, здобувач відчуває труднощі у розумінні лабораторної роботи;</p> <p>0 балів виставляється здобувачеві тоді, коли лабораторна робота не виконана і не захищена.</p>	<p>4</p>

Усього за ЗМ 3 контр. заходів	2			15
4	Теоретичне завдання - опитування	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Будова клітини та її одно- та двомембранні органели. 2. Хімічний склад і загальні принципи організації біологічних мембран. 3. Принципи структурно-функціональної організації плазматичної мембрани еукаріотичної клітини. 4. Функції біологічних мембран. 5. Мембранний транспорт. 6. Клітинні рецептори. 7. Патологія плазматичної мембрани. 8. Походження еукаріотів «навиворіт» 9. Використання ізольованих клітин. 10. Поняття про біомолекули, клітини та організм. 11. Виділення та культивування клітин. 12. Культуральні середовища, їх склад. 13. Проблеми культивування та відтворюваності в експериментах з живими клітинами. 14. Різновиди клітинних культур: іморталізовані клітини, диференційовані клітини. 15. Використання клітин у наукових дослідженнях. 16. Доставка гену в клітину. 17. Можливості клітинних технологій. 18. Ембріональні стовбурові клітини та індуковані плюрипотентні стовбурові клітини. 3D-культури. 	<p>1 бал виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади;</p> <p>0,75 бали передбачає також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять;</p> <p>0,5 балів виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.</p> <p>0,25 балів ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.</p> <p>0 балів ставиться коли студент не знає</p>	3

		19. Застосування клітинних технологій у медицині. 20. 3D біопринтинг та його етапи. Тестові завдання Письмова контрольна робота	весь програмний матеріал.	3 3
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення у Moodle: Виконання лабораторної роботи та її захист	1 бали виставляються здобувачеві тоді, коли всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог, здобувач розуміє суть роботи; 0,75 балів виставляються здобувачеві тоді, коли він виявляє розуміння основних понять, положень і фактів, проте виконані завдання містять помилки; 0,5 бал виставляються здобувачеві тоді, коли він частково розбирається у матеріалі, завдання виконані не в повному обсязі або містять помилки; 0,25 балів виставляється здобувачеві тоді, коли завдання виконані частково, здобувач відчуває труднощі у розумінні лабораторної роботи; 0 балів виставляється здобувачеві тоді, коли лабораторна робота не виконана і не захищена.	3
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	2			12
5	Теоретичне завдання - опитування	Питання для підготовки: 1. Поняття про модельні організми. 2. Прокаріотичні модельні організми. 3. Еукаріотичні модельні організми. 4. Хвороба, як модель 5. Запалення, механізми. 6. Моделі запалення.	1 бал виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні	3

		<p>7. Біохімія імунної системи. 8. Біохімічні механізми імунодефіцитних станів. 9. Моделі імуносупресії. 10. Біохімічні аспекти вірусних хвороб, зокрема, COVID-19.</p> <p>Тестові завдання Письмова контрольна робота</p>	<p>міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади; 0,75 бали передбачає також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабе знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять; 0,5 балів виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. 0,25 балів ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді. 0 балів ставиться коли студент не знає весь програмний матеріал.</p>	<p>3 3</p>
<p>Практичне завдання – виконання лабораторної роботи</p>		<p>Вимоги до виконання та оформлення у Moodle: Виконання лабораторної роботи та її захист</p>	<p>1 бали виставляються здобувачеві тоді, коли всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог, здобувач розуміє суть роботи; 0,75 балів виставляються здобувачеві тоді, коли він виявляє розуміння основних понять, положень і фактів, проте виконані завдання містять помилки;</p>	<p>3</p>

			<p>0,5 бал виставляються здобувачеві тоді, коли він частково розбирається у матеріалі, завдання виконані не в повному обсязі або містять помилки;</p> <p>0,25 балів виставляється здобувачеві тоді, коли завдання виконані частково, здобувач відчуває труднощі у розумінні лабораторної роботи;</p> <p>0 балів виставляється здобувачеві тоді, коли лабораторна робота не виконана і не захищена.</p>	
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	2			12
6	Теоретичне завдання - опитування	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація лікарських засобів: фармакологічна, хімічна, змішана. 2. Основні хвороби людини та провідні лікарські речовини на сучасному фармацевтичному ринку. 3. Вивільнення ліків з лікарської форми. 4. Адсорбція лікарського засобу – проникнення крізь біологічні мембрани у судинне русло і в тканини до специфічного клітинного рецептора. 5. Розподіл лікарського засобу в біологічних рідинах, органах і тканинах. 6. Біохімічні процеси перетворення лікарських засобів із зміною їх фармакологічних властивостей і утворення метаболітів, які виводяться з організму. 7. Виведення лікарських засобів або його метаболітів з організму. 	<p>1 бал виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади;</p> <p>0,75 бали передбачає також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять;</p> <p>0,5 балів виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна,</p>	2

		Тестові завдання Письмова контрольна робота	неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів. 0,25 балів ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді. 0 балів ставиться коли студент не знає весь програмний матеріал.	2 3
	Практичне завдання – виконання лабораторної роботи	Вимоги до виконання та оформлення у Moodle: Виконання лабораторної роботи та її захист	1 бали виставляються здобувачеві тоді, коли всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог, здобувач розуміє суть роботи; 0,75 балів виставляються здобувачеві тоді, коли він виявляє розуміння основних понять, положень і фактів, проте виконані завдання містять помилки; 0,5 бал виставляються здобувачеві тоді, коли він частково розбирається у матеріалі, завдання виконані не в повному обсязі або містять помилки; 0,25 балів виставляється здобувачеві тоді, коли завдання виконані частково, здобувач відчуває труднощі у розумінні лабораторної роботи; 0 балів виставляється здобувачеві тоді, коли лабораторна робота не виконана і не захищена.	2
Усього за ЗМ 6 контр.	2			9

заходів				
Усього за змістові модулі контр. заходів	12			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
екзамен	Завдання	<p>Індивідуальні дослідницькі завдання повинні містити аналіз сучасного стану обраного питання. Виконуються у вигляді доповіді та презентації. Обсяг доповіді ІДЗ повинен бути розрахований на 7-10 хв. Доповідь повинна складатися зі вступу, в якому висвітлена актуальність, мета дослідження, завдання, об'єкт та предмет (1-2 хв.) повне висвітлення питань, висновки та додається список використаних джерел. Презентація ІДЗ повинна містити графіки, таблиці та рисунки та складатися з 15-20 слайдів, включати особисто розроблених 10 тестових завдань за темою.</p> <p>ІДЗ повинно бути виконано протягом семестру, та представлено до захисту до початку залікового тижня.</p> <p>Питання для виконання ІДЗ обираються відповідно до номера прізвища студента у журналі академічної групи.</p> <p>Орієнтовні питання для виконання завдання викладено на сторінці СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle.</p>	<p>19-20 балів – здобувачі освіти самостійно виконали понад 90% завдань, під час виконання роботи виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчі здібності у розумінні та використанні програмного матеріалу для виконання поставлених мети та завдань; чітко, логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання надавали вичерпні, аргументовані та цілісні відповіді на всі запитання. Робота оформлена акуратно, відповідно до поставлених вимог.</p> <p>17-18 балів – здобувачі освіти виконали не менше 90% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (1-3) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного</p>	20

			<p>матеріалу з дисципліни в повному обсязі, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчій підхід до виконання поставлених мети та завдань; логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання загалом надавали аргументовані, без суттєвих помилок, відповіді на всі запитання. У цілому робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні та презентації.</p> <p>15-16 балів – здобувачі освіти виконали не менше 80% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (до 5) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни з основних розділів, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; логічно, послідовно викладати матеріал; робити висновки. Під час захисту індивідуального завдання відповідали достатньо грамотно, але припускались однієї-двох непринципових помилок. Робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні.</p> <p>13-14 балів – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше 70%. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень дисципліни; завдання виконали неповно, непослідовно; наявні неточності та помилки у змісті та оформленні роботи. Здобувачі освіти виявляють знання й</p>	
--	--	--	--	--

			<p>розуміння основних положень матеріалу, але надають неповні, непослідовні відповіді. Під час захисту індивідуального завдання демонстрували недостатньо глибокі знання з досліджуваної теми, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання.</p> <p>10-12 балів – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше ніж на 60%; у роботі присутні принципові помилки в оформленні. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень матеріалу з дисципліни. Під час захисті та підготовці презентації продемонстрували поверхневі знання з досліджуваної теми, відповідали неповно, непослідовно, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтувати свою думку.</p> <p>0-9 балів – здобувачі освіти виконали понад 50% завдань. Під час виконання роботи припускалися принципових помилок при розв'язанні завдань. Робота оформлена зі значними порушеннями вимог. Необхідна досконала переробка роботи. Під час захисту здобувачі освіти виявили поверхові знання і розуміння основного програмового матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.</p>	
--	--	--	---	--

	Тестування в СЕЗН ЗНУ	Підготовка до екзамену здійснюється за навчальним матеріалом усього курсу (питання див. Розділ 3 робочої програми навчальної дисципліни)	Виконання тестових завдань відбувається на сторінці дисципліни в СЕЗН ЗНУ. Із банку тестових завдань СЕЗН ЗНУ для кожного здобувача освіти випадковим чином обирається 20 тестових завдань. За кожну вірну відповідь на тестове завдання здобувач освіти отримує 1 бал.	20
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна

1. Бірта Г. О. Методологія і організація наукових досліджень: навч. посіб. Київ: «Центр учбової літератури», 2014. 142 с.
2. Боєчко Ф.Ф., Боєчко Л.О., Шмиголь І.В. Основи молекулярної біології (курс лекцій). Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. 255 с
3. Губський Ю.І. Біологічна хімія: підручник. Київ: Нова книга, 2007. 656 с.
4. Кеца О. В. Основи біоінформатики: навч.-метод. посібник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. 192 с.
5. Загальна цитологія : підручник / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, А. С. Пустовалов та ін. ; упорядкування Н. В. Скрипник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020. 640 с.

Додаткова

6. Ashish S. Verma, Anchal Singh. Animal Biotechnology: Models in Discovery and Translation 2nd Edition. Academic Press; 2nd edition. 2019. 798 p.
7. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. Mc Graw Hill Education, 2015. 817 p.
8. Білай І. М., Михайлюк Є. О., Білай А.І. Взаємодія лікраських засобів. Навчальний посібник для провізорів-інтернів зі спеціальності «Загальна фармація». ЗГМУ, 2019. 82 с
9. Байляк М.М. Біологічні мембрани: курс лекцій. Івано-Франківськ, 2013. 83 с.
10. Загальна цитологія і гістологія : підручник / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, Г. В. Островська та ін. ; за ред. М. Е. Держинського ; упорядкування Н. В. Скрипник Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 575 с.
11. Мінцер О. П., Заліський В. М. Методи системної біології в оцінюванні глобальних перебудов клітинного метаболізму при хронічних захворюваннях обміну речовин. Медична інформатика та інженерія. 2018. № 3. С. 36-43. Режим доступу: <https://doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2018.3.9464>
12. Остапченко Л.І., Михайлик І.В. Біологічні мембрани: методи дослідження структури та функцій: Навчальний посібник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. 215 с.
13. Остапченко Л. І., Синельник Т. Б., Компанець І. В. Біологічні мембрани та основи внутрішньоклітинної сигналізації. Теоретичні аспекти : навч. посіб. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2016. 639 с.
14. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 384 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://ukrbiochemjournal.org/>
2. <https://www.annualreviews.org/journal/biochem>
3. http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_scientific_method.shtml
4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
5. <http://www.genome.jp/>