

Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра біології, здоров'я людини та фізичної терапії

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БК 16 МОЛЕКУЛЯРНІ ОСНОВИ СПАДКОВOSTІ І МІНЛИВОСТІ

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»

Освітня програма: «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (БІОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ)»

Психолого-природничий факультет

2025 – 2026 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «Молекулярні основи спадковості і мінливості» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)».

Мова навчання українська

Розробник: Трохимчук І.М., доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії, кандидат педагогічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії Протокол від “ 24” червня 2025 року №7.

Завідувач кафедри:



Інна СЯСЬКА

Робочу програму схвалено навчально- методичною комісією психолого-природничого факультету.

Протокол від “ 26 ” червня 2025 року № 5.

Голова навчально-методичної комісії психолого-природничого



факультету

Ірина ТРОХИМЧУК

♥ Трохимчук І.М., 2025 рік

♥ РДГУ, 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів — 4,0	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Вибірковий навчальний компонент	
Модулів — 3,0	Спеціальність (професійне спрямування): 014 середня освіта Біологія та здоров'я людини	Рік підготовки:	
Змістових модулів — 4		3 -й	3 -й
Індивідуальне науково-дослідне завдання __ Підготовка презентацій за темами змістових модулів ____		Семестр	
Загальна кількість годин — 120 год		5 -й	5 -й
		Лекції	
		20 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 4 год самостійної роботи студента - 54 год	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Практичні	
		20 год.	6 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		80 год.	110 год.
		В тому числі: Індивідуальні завдання	
		Вид контролю: залік	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання — 40 / 80 і 40 / 54

для заочної форми навчання — 10 / 110 і 10 / 9

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни. Вибірковий навчальний компонент «Молекулярні основи спадковості і мінливості» має на меті поглиблення знань про молекулярні механізми успадкування ознак та реалізації генетичної програми організму за різних умов онтогенетичного розвитку, про структуру та функції генів з позицій молекулярної генетики на основі сучасних досягнень.

Мета дисципліни «Молекулярні основи спадковості і мінливості» впливає із цілей освітньо-професійної програми підготовки здобувачів та визначається змістом тих системних знань і умінь, котрими повинен оволодіти бакалавр.

Вибірковий навчальний компонент «Молекулярні основи спадковості і мінливості» має на меті:

- звернути увагу студентів на структурно-функціональну організацію біологічних макромолекул, організацію і генетичну функцію хромосом, будову геномів, реплікацію ДНК та її молекулярні механізми, зворотну транскрипцію, генетичний код, модифікацію і рестрикцію ДНК, репарацію пошкоджень ДНК, генетичну рекомбінацію; ензимологію генетичних процесів;
- розглянути динаміку білків та механізми дії ферментів, фолдинг білків, протеоміку, як нову галузь молекулярної біології та експериментальні методи вивчення структури нуклеїнових кислот і білків.

Основні завдання вивчення дисципліни «Молекулярні основи спадковості і мінливості»:

- ознайомлення з біохімічними основами спадковості і мінливості, структурою і функціонуванням еукаріотичного генома;
- ознайомлення з генетичними системними механізмами онтогенезу та біологічною основою репродукції організмів, встановлення взаємозв'язку будови і функцій органів і систем органів організму;
- дослідження біохімічних основ спадковості і мінливості;
- аналіз еволюції, структури і функціонування еукаріотичного геному;
- знання біологічних основ репродукції людини;
- визначення генетичних системних механізмів онтогенезу;
- класифікація методів вивчення спадковості людини на молекулярному рівні;
- визначення біологічної сутності і механізмів розвитку хвороб, які виникають внаслідок антропогенних змін у навколишньому середовищі.

- визначення проявів дії загальнобіологічних законів у ході онтогенезу людини.
- пояснення закономірностей проявів життєдіяльності людського організму на молекулярно-біологічному та клітинному рівнях.
- вміння пояснювати сутність та механізми прояву у фенотипі спадкових хвороб людини.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Спеціальні (предметні) компетентності (ПК)

ФК 8. Здатність використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів.

ФК 9. Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання живих організмів і систем усіх рівнів організації.

ФК 10. Здатність розкривати сутність біологічних явищ, процесів і технологій, розв'язувати біологічні задачі.

ФК 13. Здатність застосовувати методи й засоби навчання біології для розвитку здібностей учнів.

3. Очікувані результати навчання

Після вивчення курсу у студента мають сформуватися компетенції:

- **методичні:** оперувати методологією вивчення предмета, оволодіти теоретичними основами та методологічними особливостями застосування системного підходу до вивчення закономірностей спадковості та мінливості на всіх рівнях організації живої матерії, формування логіки планування генетичного експерименту та навичок коректної інтерпретації результатів проведення генетичного аналізу;

- **пізнавальні:** формування основ генетичних знань про функціонування біологічних систем різних рівнів складності, а також про специфіку функціонування ядерного та цитоплазматичного геномів та їх взаємодію;

- **практичні:** оволодіння сучасними методами генетичного аналізу, їх застосування на практиці; якісне проведення генетичного аналізу, починаючи із встановлення успадкованості ознаки до встановлення кількості генів, що її визначають, та побудови генетичної карти, а також вміння розв'язувати генетичні задачі; використовувати одержану теоретичну інформацію при викладанні шкільного курсу біології.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 5. *Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.*

ПРН 13. *Знає* біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.

ПРН 17. *Знає* основні закони й положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- морфо-фізіологічні властивості клітини та значення порушень основних принципів її функціонування у виникненні патологічних процесів у організму;
- молекулярні механізми реалізації генетичної інформації в клітині, її регуляцію в еукаріотів;
- типи успадкування груп крові та інших ознак людини;
- механізм генетичного визначення статі як менделюючої ознаки;
- значення процесів, які відбуваються на організмовому рівні організації життя.

вміти:

- пояснювати закономірності проявів життєдіяльності організму на молекулярному та клітинному рівнях;
- інтерпретувати значення процесів, які відбуваються на молекулярно- генетичному та клітинному рівнях організації життя, для розуміння патогенезу спадкових та психосоматичних хвороб;
- трактувати сучасні методи вивчення каріотипу організму і принципи класифікації хромосом для біології та медицини;
- визначати тип успадкування менделюючих ознак, види взаємодії неалельних генів;
- застосовувати знання хромосомної теорії спадковості для визначення прояву в нащадків як аутосомних, так і зчеплених зі статтю хвороб;
- пояснювати значення мутацій у виникненні хромосомних і моногенних патологій; співвідносити вплив мутагенних, канцерогенних і тератогенних речовин зі станом здоров'я визначеного контингенту осіб;
- застосовувати клініко-генеалогічний, дерматогліфічний та інші методи антропогенетики для визначення прояву в нащадків як аутосомних, так і зчеплених зі статтю хвороб.

- використовувати набуті знання про роль тератогенів у формуванні порушень розвитку та спрямувати їх на профілактику тератогенезу;
- виконувати ситуаційні задачі;
- використовувати одержану теоретичну інформацію при викладанні шкільного курсу біології;
- користуватися довідковою літературою та ресурсами Інтернет.

В ході вивчення курсу «Молекулярні основи спадковості і мінливості» у здобувачів формуються навички цілісного генетичного прогнозування та аналізу поколінь на молекулярному рівні. При вивченні генетичних характеристик організму студенти орієнтовані на реалізацію системного підходу до вивчення конкретного явища.

4. Програма навчальної дисципліни **Модуль 1**

Змістовий модуль 1. Сучасні проблеми молекулярної генетики.

Тема 1. Молекулярні механізми міжклітинної сигналізації та трансмембранного транспорту.

Мета і задачі молекулярної генетики. Основні етапи розвитку молекулярної біології та молекулярної генетики, їх взаємозв'язок з класичною генетикою. Практичне значення молекулярної генетики. Найважливіші сучасні досягнення біотехнологій, перспективи їх використання в клінічній медицині. Поняття про молекулярну медицину.

Молекулярний склад мембран, мембранні білки та ліпіди. Класифікація білків за їх розташуванням у мембрані та функціям. Значення асиметричності клітинних мембран для функціонування клітин. Організація ліпосом. Ріст мембран. Поверхневі рецептори клітинних мембран, класифікація рецепторів. Клітинні контакти, міжклітинна адгезія. Роль антигенів клітинної мембрани в визначенні генетичної індивідуальності клітин.

Механізм трансмембранної передачі сигналу. Значення конформації поверхневих білків для забезпечення рецепторної функції клітини. Рецептори, зв'язані з G-білками. Поняття про первинні та вторинні месенджери. Роль фосфорилювання та дефосфорилювання білків у забезпеченні внутрішньоклітинної передачі сигналу. Протеїнкінази та фосфатази, їх роль у забезпеченні міжклітинної сигналізації.

Активний та пасивний транспорт речовин через мембрану, їх механізми. Види трансмембранного переносу речовин. Значення змін конформації білкових молекул для забезпечення пасивного транспорту речовин через мембрану. Особливості транспорту полярних і неполярних

речовин. Характеристика транспортних білків мембрани. Іонні канали. Ендоцитоз. Порушення ендоцитозу в патології людини. Везикулярний транспорт та його види.

Тема 2. Реплікація та репарація ДНК.

Білки, їх роль у забезпеченні біологічної специфічності. Амінокислоти, їх властивості. Формування поліпептидного ланцюга. Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структури білка. Конформація – основа властивостей білка. Фолдінг. Поняття про пріонні хвороби. Класифікація білків згідно з їх біологічними функціями. Білки-переносники, сигнальні, захисні, структурні, рецепторні, регуляторні, ферменти. Поняття про протеоміку.

Будова, функції та властивості ДНК. Хімічний склад ДНК та її макромолекулярна організація. Типи спіралей ДНК. Молекулярні механізми рекомбінації, реплікації та репарації ДНК. Поняття про нуклеази та полімерази.

РНК та її роль у зберіганні та реалізації спадкової інформації. Хімічний склад РНК. Атипові азотисті основи РНК. Макромолекулярна організація РНК. Типи РНК, їх біологічні функції. Роль некодуючої РНК в регуляції експресії генів.

Реплікація ДНК як передумова передачі генетичної інформації нащадкам. Загальна характеристика процесу реплікації. Події, що відбуваються у вилці реплікації. Реплікація теломерів, теломераза. Значення недореплікації кінцевих фрагментів хромосом у механізмах старіння. Системи виправлення помилок реплікації. Коректорські властивості ДНК-полімераз. Механізми репарації ушкодженої ДНК. Пряма та ексцизійна репарації. Постреплікаційна репарація ММ-типу та рекомбінативного типу. SOS-репарація. Поняття про хвороби репарації ДНК. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації. Гіпотези “розрив-з’єднання” і “копі-чейз”. Сайт-специфічна рекомбінація. Генна конверсія.

Тема 3. Експресія генів та її регуляція.

Молекулярна організація генів. Сучасне визначення гену. Структура гена про- та еукаріот. Класифікація генів згідно з їх функціями. Структурні гени. Поняття про гени “домашнього господарства” та гени термінального диференціювання. Типи регуляторних генів про- та еукаріот.

Механізми генної експресії. Поняття про експресію генів. Основні властивості генетичного коду. Етапи біосинтезу білка. Ферментативні механізми й етапи транскрипції. Процесинг первинних транскриптів. Альтернативний процесинг, РНК-редагування.

Етапи синтезу білка. Трансляція. Активація амінокислот. Молекулярна організація рибосоми. Ініціація, елонгація та термінація синтезу поліпептидного ланцюга. Посттрансляційна модифікація білків.

Регуляція експресії генів. Регуляція експресії генів у прокаріот. Катаболічні й анаболічні оперони бактерій. Контроль експресії генів у еукаріот. Регуляція на рівні транскрипційних процесів. Білки – фактори транскрипції. Поняття про епігенетичну регуляцію експресії генів.

Метилювання ДНК, геномний імпринтинг. Гормональна регуляція експресії генів. Контроль на рівні трансляції та посттрансляційних процесів.

Тема 4. Структурна організація геномів вірусів та клітинних організмів.

Організація геному вірусів. РНК-вмісні віруси, ДНК-вмісні віруси. Поняття про лізогенний та літичний цикли вірусів. Особливості геному та життєвого циклу ретровірусів. Віруси як фактор порушення клітинного геному. Геном бактерій. Плазмід.

Організація геному еукаріотів. Сучасні уяви про геном людини. Унікальна, помірно- та високоповторювальна ДНК. Гени, що кодують поліпептиди, РНК. Мультигенні родини. Суперродини генів та їх продукти. Псевдогени. Транспозони. Розсіяні та тандемні повтори. Міні- та мікросателітна ДНК. Мобільні генетичні елементи. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації. Позаядерна спадковість. Мітохондріальний геном.

Змістовий розділ 2. Молекулярні основи спадкових захворювань.

Тема 5. Молекулярні механізми онтогенезу.

Молекулярні механізми запліднення. Структурні зміни в мембранах сперматозоїдів під час капаситації. Поняття про гіно- та андрогамоні. Молекулярні механізми активації яйцеклітини під час запліднення. Синкаріогамія. Регуляція процесу дроблення, утворення бластомерів. Поняття про тотіпотентність, плюрипотентність і мультипотентність клітин. Молекулярні основи диференціації клітин, гісто- та органогенезу. Ембріональна індукція. Ембріональні стовбурові клітини.

Молекулярні основи старіння. Теорії старіння. Зміни в енергетичному та пластичному обміні в процесі старіння. Вплив спадковості на тривалість життя. Порушення репарації ДНК як фактор старіння. Молекулярно-генетичні основи обмеженості кількості мітотичних поділів, як фактор старіння. Зміни в ядерному та мітохондріальному геномах у процесі старіння. Хвороби передчасного старіння.

Тема 6. Проблеми мутагенезу та молекулярні механізми спадкових хвороб.

Мутаційна мінливість у людини. Молекулярні механізми генних мутацій. Класифікація генних мутацій. Поняття про моногенні спадкові хвороби. Молекулярні та цитологічні механізми хромосомних аберацій. Механізми геномних мутацій. Сучасні молекулярно-цитогенетичні методи вивчення каріотипу людини: FISH-метод тощо. Класифікація мутацій за причинами виникнення: спонтанні та індуковані мутації. Мутагенні чинники, методи визначення мутагенної активності речовин. Антимутагенез. Генеративні та соматичні мутації.

Тема 7. Регуляція клітинного циклу. Апоптоз. Основи онкогенетики.

Поняття про клітинний цикл. Мітотичний цикл та його регуляція. Роль циклінів та циклін- залежних кіназ в регуляції мітотичного циклу. Принципи

передачі мітогенного сигналу. Роль факторів росту. Роль контактної взаємодії клітин в регуляції клітинного циклу, значення інтегринів та кадгеринів. «Контрольні точки» мітотичного циклу. Апоптоз.

Проліферація клітин як характеристика розвитку пухлин. Загальна характеристика генів, що беруть участь у канцерогенезі: вірусні онкогени, протоонкогени, гени-супресори пухлин, гени-мутатори. Канцерогенні чинники.

Модуль 2.

Змістовий розділ 3. Сучасні питання генних технологій.

Тема 8. Дослідження нуклеїнових кислот.

Методи дослідження нуклеїнових кислот. Методи виділення ДНК із рослинних і тваринних тканин, її очищення. Ферменти, що використовуються для генно-інженерних досліджень. Рестриктази. ДНК-зонди. Електрофорез ДНК. Ідентифікація фрагментів ДНК і РНК методами гібридизації. Саузерн-, Нозерн- і Вестерн-блоттинг. Клонування фрагментів нуклеїнових кислот *in vitro*. Полімеразна ланцюгова реакція. Секвенування ДНК.

Методи ДНК-діагностики. Показання до ДНК-діагностики. Прямі та непрямі методи. ДНК-чіпи. Молекулярно-генетичні методи дослідження в судовій медицині.

Тема 9. Трансгенні організми. Генна терапія.

Поняття про генну інженерію. Рекombінантні ДНК, принципи їх конструювання. Клонування фрагментів нуклеїнових кислот *in vivo*. Визначення поняття вектора в біології. Вектори: плазміди, бактеріофаги, косміди, штучні хромосоми. Методи пошуку специфічних рекombінантних ДНК. Геномні ДНК-бібліотеки, бібліотеки кДНК.

Трансгенні організми. Принцип конструювання трансгенних організмів. Трансгенні бактерії. Основні напрямки застосування в народному господарстві та медицині. Рекombінантні лікарські препарати. Трансгенні рослини. Основні напрямки використання трансгенних рослин. Трансгенні тварини як моделі захворювань та біореактори. Проблеми екологічної безпеки.

Генна терапія. Принципи генної терапії. Генотерапія *ex vivo* та *in vivo*. Вірусні та невірусні вектори в генній терапії. Перспективи й обмеження генної терапії. Генні вакцини. Генна терапія в онкології.

Тема 10. Клонування організмів.

Клітинна інженерія. Поняття про клонування. Природні та штучні клони. Історія клонування живих організмів. Біологічні й етичні проблеми клонування. Терапевтичне клонування та його перспективи в медицині.

5. Структура навчальної дисципліни Спадкові хвороби людини для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;

4 кредитів/120 год 40год аудиторних з них лекцій 20 год, 20 год практичних

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Сучасні проблеми молекулярної генетики.												
Тема 1. Молекулярні механізми міжклітинної сигналізації та трансмембранного транспорту.	12	2	2			8	12					12
Тема 2. Реплікація та репарація ДНК.	12	2	2			8	14	2				12
Тема 3. Експресія генів та її регуляція.	12	2	2			8	12		2			10
Тема 4. Структурна організація геномів вірусів та клітинних організмів.	12	2	2			8	10					10
Разом за змістовим модулем 1	48	8	8			32	48	2	2			44
Змістовий модуль 2. Молекулярні основи спадкових захворювань.												
Тема 1. Молекулярні механізми онтогенезу.	12	2	2			8	14		2			12
Тема 2. Проблеми мутагенезу та молекулярні механізми спадкових хвороб.	12	2	2			8	10					10
Тема 3 Регуляція клітинного циклу. Апоптоз.	12	2	2			8	12					12

Основи онкогенетики.												
Разом за змістовим модулем 2	36	6	6			24	36		2			34
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Сучасні питання генних технологій.												
Тема 1. Дослідження нуклеїнових кислот.	12	2	2			8	12	2				10
Тема 2. Трансгенні організми. Генна терапія.	12	2	2			8	14		2			12
Тема 3. Клонування організмів .	12	2	2			8	10					10
Разом за змістовим модулем 3	36	6	6			24	36	2	2			32
Усього годин	120	20	20			80	120	4	6			110
Модуль 3												
ІНДЗ												
Усього годин					8							

6. Теми семінарських занять
не передбачено

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Білки, їх роль у забезпеченні біологічної специфічності.	2
2	Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації.	2
3	Позаядерна спадковість. Мітохондріальний геном.	2
4	Молекулярні механізми ембріонального розвитку.	2

5	Ембріональні стовбурові клітини	2
6	Сучасні молекулярно-цитогенетичні методи: FISH-метод, порівняльна геномна гібридизація, спектральне каріотипування .	2
7	Рекомбінантні ДНК, принципи їх конструювання.	2
8	Принцип конструювання трансгенних організмів.	2
9	Трансгенні бактерії, рослини і тварини: основні напрямки застосування в народному господарстві та медицині.	2
10	Генна терапія в онкології.	2
	Всього	24

8. Теми лабораторних занять
не передбачено

9. Самостійна робота (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Сучасні проблеми молекулярної генетики.		
1	Тема 1. Основні етапи розвитку молекулярної біології та молекулярної генетики, їх взаємозв'язок з класичною генетикою.	2
2	Тема 2. Класифікація білків за їх розташуванням у мембрані та функціям.	2
3	Тема 3. Механізм трансмембранної передачі сигналу.	2
4	Тема 4. Протеїнкінази та фосфатази, їх роль у забезпеченні міжклітинної сигналізації.	4
5	Тема 5. Активний та пасивний транспорт речовин через мембрану, їх механізми.	2
6	Тема 6. Молекулярні механізми рекомбінації, реплікації та репарації ДНК.	4
7	Тема 7. Роль некодуючої РНК в регуляції експресії генів.	2
8	Тема 8. Ферментативні механізми й етапи транскрипції.	2
9	Тема 9. Експресія генів.	2
Змістовий модуль 2. Молекулярні основи спадкових захворювань.		
10	Тема 1. Структурні зміни в мембранах сперматозоїдів під час капаситації.	2

11	Тема 2. Молекулярні механізми активації яйцеклітини під час запліднення.	2
12	Тема 3. Тотипотентність, плюрипотентність і мультипотентність клітин.	2
13	Тема 4. Ембріональна індукція.	2
14	Тема 5. Зміни в енергетичному та пластичному обміні в процесі старіння.	4
15	Тема 6. Молекулярно-генетичні основи обмеженості кількості мітотичних поділів, як фактор старіння.	2
16	Тема 7. Зміни в ядерному та мітохондріальному геномах у процесі старіння.	4
17	Тема 8. . Мутагенні чинники, методи визначення мутагенної активності речовин.	2
18	Тема 9. Генеративні та соматичні мутації.	4
19	Тема 10. Загальна характеристика генів, що беруть участь у канцерогенезі: вірусні онкогени, протоонкогени, гени-супресори пухлин, гени-мутатори.	2
Модуль 2		
Змістовий модуль 3. Сучасні питання генних технологій.		
20	Тема 1. Методи виділення ДНК із рослинних і тваринних тканин, її очищення.	4
21	Тема 2. Ідентифікація фрагментів ДНК і РНК методами гібридизації.	4
22	Тема 3. Клонування фрагментів нуклеїнових кислот in vitro.	4
23	Тема 4. Молекулярно-генетичні методи дослідження в судовій медицині.	2
24	Тема 5. Рекомбінантні ДНК, принципи їх конструювання.	2
25	Тема 6. Роль ядра та ядерно-цитоплазматичних взаємодій в онтогенезі.	2
26	Тема 7. Методи пошуку специфічних рекомбінантних ДНК.	2
27	Тема 8. Рекомбінантні лікарські препарати.	4
28	Тема 9. Природні та штучні клони.	4
29	Тема 10. Терапевтичне клонування та його перспективи в	4

	медицині.	
	Разом	80

10. Індивідуальні завдання

№ змістового модуля, теми	Вид завдання, тема	Кількість годин
1-10	КМР	8

Індивідуальне науково-дослідне завдання з курсу «Молекулярні основи спадковості і мінливості» передбачає підготовку презентацій по змістових модулях, що включає наступні види робіт:

- складання опорно-логічних схем відповідно до вивченого теоретичного матеріалу;
- підготовка та захист науково-інформаційних матеріалів;
- підготовка бібліографії сучасних напрямів досліджень в галузі молекулярної генетики та генної інженерії.

11. Методи навчання.

1. **МН 1** Словесний метод (лекція, бесіда, дискусія, інструктаж);
2. **МН 2** Практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
3. **МН 3** Наочний метод (метод демонстрацій і метод ілюстрацій);
4. **МН 4** Робота з навчально методичною літературою (конспектування, тезування, нотування, рецензування, складання реферату);
5. **МН 5** Відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
6. **МН 6** Самостійна робота (вирішення завдань);
7. **МН 7** Індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

12. Методи оцінювання

1. **МО 2** усне або письмове опитування
2. **МО 3** колоквіум
3. **МО 4** тестування
4. **МО 5** командні проєкти

5. **МО 6** реферати, есе
6. **МО 7** презентації результатів виконаних завдань та досліджень
7. **МО 8** презентації та виступи на наукових заходах
8. **МО 9** захист практичних робіт
9. **МО10** залік

13. Засоби діагностики результатів навчання

Види та методи навчання та оцінювання

Код компетентності (згідно ОПП)	Назва компетентності	Код програмного результату навчання	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
1	2	3	4	5	6
ЗКЗ	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПРН5	Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.	МН 1 МО 1	МО 4
		ПРН 17.	Знає основні закони й положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції.	МН 2 МН 6	МО 2 МО 4 МО 7
ЗК5	Здатність спілкуватись державною мовою як усно так і письмово.	ПРН5	Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.	МН 1 МН 4 МН 7	МО 5 МО 4 МО 9 МО 10
ФК 8.	Здатність використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів.	ПРН 13	Знає біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.	МН 2 МН 6	МО 2 МО 4 МО 7

ФК 9.	Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання живих організмів і систем усіх рівнів організації.	ПРН5	Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.	МН 5 МН 1 МН 4 МН 7	МО 3 МО 5 МО 6 МО 7
		ПРН 17.	<i>Знає</i> основні закони й положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції.	МН 2 МН 6	МО 2 МО 4 МО 7
ФК 10.	Здатність розкривати сутність біологічних явищ, процесів і технологій, розв'язувати біологічні задачі.	ПРН 17.	<i>Знає</i> основні закони й положення генетики, молекулярної біології, теорії еволюції.	МН 3 МН 4 МН 7	МО 1 МО 2 МО 4 МО 5
ФК 13.	Здатність застосовувати методи й засоби навчання біології для розвитку здібностей учнів.	ПРН5	Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.	МН 2 МН 6	МО 2 МО 4 МО 9

14. Критерії оцінювання результатів навчання.

Визначити за допомогою якісних критеріїв мінімальний пороговий рівень оцінки і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку. Зазначити використовувану числову (рейтингову) шкалу.

Критерії оцінювання результатів навчання.

Сума балів за 100 бальною шкалою	Оцінка ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90–100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і	Високий творчий	відмінно	зараховано

			вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності			
82-89	B	добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній конструктивно-варіативний	добре	зараховано
74-81	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних	Середній репродуктивний	задовільно	зараховано

			положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих			
60-63	E	задовільно	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	Не задовільно	Не зараховано
	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

15. Розподіл балів, що отримують здобувачі (Денна форма)

Поточне тестування та самостійна робота										Сума балів	100	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3					ІНДЗ
T 1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			20
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Модульний контроль 10				Модульний контроль 10			Модульний контроль 10					

16. Методичне забезпечення

1. Державний стандарт освіти з біології.
2. Навчальний план з біології.
3. Освітньо-професійна програма.
4. Положення про організацію навчального процесу підготовки здобувачів у Рівненському державному гуманітарному університеті.
5. Методичні вказівки до виконання практичних робіт.
6. Методичні вказівки до виконання завдань самостійної роботи.
7. Наочні матеріали та лабораторне обладнання
8. Література з відповідного напрямку

17. Питання для підготовки до підсумкового контролю

1. Місце молекулярної генетики в системі біологічних наук.
2. Клітина – універсальна елементарна структурна одиниця організації живої матерії.
3. Суть клітинної теорії організації живої матерії.
4. Поняття про прокаріотичні та еукаріотичні організми.
5. Одноклітинні та багатоклітинні організми.
6. Загальна будова еукаріотичної клітини.
7. Компартменти клітини.
8. Досліди Евері, Херші і Чейза.
9. Правила Чаргаффа.
10. Первинна структура ДНК.
11. Нуклеази.
12. Виділення, клонування та секвенування ДНК
13. Спіральна структура ДНК.
14. Фізичні властивості молекули ДНК.
15. Розмір молекул ДНК та різноманітність форм ДНК.
16. Денатурація та ренатурація ДНК.
17. Суперспіралізація ДНК. Топоізомерази.
18. Будова ядра клітини. Ядерце.
19. Хромосоми.
20. Гістони та організація ДНК в хромосомах. Нуклеосоми.
21. Негістонові білки.
22. Еухроматин і гетерохроматин.
23. Структура і функції теломер.
24. Теломерази.
25. Основні принципи реплікації: односпрямованість синтезу, використання праймерів, напівконсервативність процесу, переривчастість синтезу.
26. Етапи реплікації, компоненти ферментного комплексу.
27. Механізми копіювання відстаючого ланцюга.
28. Реплікація основної частини та теломерних ділянок.
29. Метилювання ДНК.

30. Особливості реплікації ДНК еукаріот.
31. Сучасна концепція гена. Зв'язок між генами і білками.
32. Гени і ДНК. Функціональні відділи геному. Принципи запису генетичної інформації.
33. Оперонна організація генетичного матеріалу у бактерій.
34. Приклади генів білків і РНК.
35. Транскрипційні фактори і репресори.
36. Загальний план будови РНК.
37. Особливості структури матричної, рибосомальної, транспортної, малої ядерної РНК.
38. Первинна, вторинна і третинна структури.
39. Загальна характеристика транскрипції, її етапи, ферментне забезпечення.
40. Інгібітори транскрипції.
41. Процесинг РНК. Старіння і розпад мРНК.
42. Структурно-функціональні особливості мРНК прокаріотичних та еукаріотичних організмів.
43. Генетичний код.
44. Апарат трансляції
45. Етапи біосинтезу білка: ініціація, елонгація і термінація трансляції.
46. Особливості трансляції у прокаріот.
47. Посттрансляційна модифікація білків. Внутрішньомолекулярні перегруповання у білках. Йодування, глікозилювання, фосфорилування білків. Ліпопротеїди. Обмежений протеоліз.
48. Рівні структурної організації білкової молекули.
49. Фактори, що визначають просторову структуру білків.
50. Моделі згортання білків.
51. Фактори фолдингу (ферменти фолдингу, шаперони).
52. Пріони як антишаперони.
53. Стехіометрія і геометрія четвертинної структури. Функціональне значення четвертинної структури.
54. Посттрансляційна та котрансляційна транслокація білків.
55. Сорткування та модифікація білків. Роль сигнальних послідовностей синтезованих білків.
56. Механізми контролю якості білків.
57. Ubiquitin-залежна система протеолізуврегульованій деградації білків.
58. Розщеплення білків в протеасомах і лізосомах.

18. Рекомендована література

1. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія. – К.: Видавничо- поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 384 с.
2. Коломієць Н.Г. За загальною редакцією Р.П.Піскуп. Молекулярні основи спадковості та

мінливості (посібник для самоконтролю, самоконсультації та контролю). – Вінниця: Нова книга, 2005. – 144с.

3. Molecular biology of the cell / Alberts B., Johnson A., Lewis J. [et al.]. - 5th ed. – Abingdon : Garland science, Taylor & Francis Group, LLC, 2008. – 1725 p.

4. Fundamental Molecular Biology / Allison L. A. – 2nd ed. – Hoboken : John Wiley & Sons, Inc., 2012. – 687 p.

Допоміжна

5. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед університет, 2012. – 388 с.; іл.

6. Human Biochemistry and Disease / Litwack G. – Burlington : Academic Press, 2008. – 1273.

19.ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Основний інструмент пошуку нуклеотидних посліовностей та поліпептидних послідовностей BLAST - <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

2. Офіційний веб-сайт Нобелівської премії - <https://www.nobelprize.org/>

3. База даних аналізу поліпептидних послідовностей ExPASy (Expert Protein Analysis System) Translation Tool - Swiss Institute of Bioinformatics - <http://web.expasy.org/translate/>

4. База даних аналізу поліпептидних послідовностей EMBOSS Transeq from EBI. <http://www.ebi.ac.uk/Tools/st/>

5. База DNA to Protein Translation.

6. <http://bio.lundberg.gu.se/edu/translat.html>

Робоча програма навчальної дисципліни «Молекулярні основи спадковості і мінливості»

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни та доповнення

Завідувач кафедри _____ Інна СЯСЬКА