



СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ «СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ»

1. Загальна інформація	
Назва факультету	Стоматологічний факультет
Освітня програма (галузь, спеціальність, рівень вищої освіти, форма навчання)	22 Охорона здоров'я 221 Стоматологія другий (магістерський) рівень вищої освіти денна форма
Навчальний рік	2023-2024
Назва дисципліни, код (електронна адреса на сайті ЛНМУ імені Данила Галицького)	Сучасні проблеми молекулярної біології, код ВБ 1.25 Kaf_medicalbiology@meduniv.lviv.ua
Кафедра (назва, адреса, телефон, e-mail)	Кафедра медичної біології, паразитології та генетики Адреса: 79010, м. Львів, вул. Шімзерів, 3 а тел. роб. +380(32)275-49-66 e-mail Kaf_medicalbiology@meduniv.lviv.ua e-mail kaf_med_biol@ukr.net
Керівник кафедри (контактний e-mail)	Воробець Зіновій Дмитрович доктор біологічних наук, професор e-mail Kaf_medicalbiology@meduniv.lviv.ua
Рік навчання (рік, на якому реалізується вивчення дисципліни)	I курс
Семестр (семестр, у якому реалізується вивчення дисципліни)	I, II
Тип дисципліни/модулю (обов'язкова/ вибіркова)	Вибіркова
Викладачі (імена, прізвища, наукові ступені і звання викладачів, які викладають дисципліну, контактний e-mail)	Людмила Сергієнко – к. біол. н., доц., serhiyenkol@gmail.com Олена Корчинська – к. біол. н., доц., olenakorchinska@ukr.net Оксана Першин – к. біол. н., доц., oksana.pershyn@gmail.com Марія Кушинська – к. біол. н., доц., kushynskam@ukr.net <u>Соломія Парижак – к. біол. н., доц.,</u> sola.paryzhak@gmail.com <u>Олена Онуфрович – к. мед. н., доц.,</u> Onufrovychok@gmail.com
Erasmus так/ні (доступність дисципліни для студентів у рамках програми Erasmus+)	ні
Особа, відповідальна за силабус (особа, якій слід надавати коментарі стосовно силабуса, контактний e-mail)	Олена Корчинська – к. біол. н., доц., olenakorchinska@ukr.net

<i>mail)</i>	
Кількість кредитів ECTS	3,5
Кількість годин (<i>лекції/ практичні заняття/ самостійна робота студентів</i>)	105 (лекцій 10, практичні заняття – 30, самостійна робота студентів – 65)
Мова навчання	Українська
Інформація про консультації	Консультації проводяться згідно із затвердженим графіком
Адреса, телефон та регламент роботи клінічної бази, бюро... (<i>у разі потреби</i>)	-

2. Коротка анотація до курсу

Програма навчальної дисципліни «Сучасні проблеми молекулярної біології» структурована наступним чином:

Розділ 1 «Молекулярні основи спадковості»;

Розділ 2 «Молекулярні основи спадкових захворювань»;

Розділ 3 «Сучасні питання генних технологій».

Дана дисципліна забезпечує вивчення сучасних проблем та досягнень молекулярної медицини, включаючи молекулярно-генетичну діагностику, фармакологію, генну терапію, закладаючи в студентів фундамент для подальшого засвоєння ними знань з основних методів хімічного аналізу структури та функцій біополімерів (білків та нуклеїнових кислот); розуміння молекулярно-генетичного підґрунтя розвитку спадкових і мультифакторних захворювань та перспективи застосування досягнень молекулярної біології в практичній медицині.

Викладання дисципліни включає лекції, практичні заняття, самостійну роботу студентів та завершується заліком. Вивчення дисципліни «Сучасні проблеми молекулярної біології» (курс за вибором) закладає підґрунтя для подальшого засвоєння студентами знань та вмій із профільних теоретичних та професійно-практичних клінічних дисциплін (біоорганічної хімії, фармакології, фізіології, медичної генетики, тощо).

3. Мета і цілі курсу

Мета курсу – формування знань та практичних навичок для подальшого вивчення студентами блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову та професійно-практичну підготовку для засвоєння сучасних проблем та досягнень молекулярної медицини.

Цілі навчання:

1. Пояснювати закономірності проявів життєдіяльності людського організму на молекулярно-біологічному та клітинному рівнях.
2. Визначати прояви дії загально-біологічних законів у ході онтогенезу людини.
3. Розуміти молекулярно-генетичне підґрунтя розвитку спадкових та мультифакторних захворювань, перспективи застосування досягнень молекулярної біології в практичній медицині.
4. Вміти пояснити сутність та механізми прояву у фенотипі спадкових хвороб людини.

Компетентності та результати навчання

Інтегральна компетентність дає можливість застосовувати набуті загальні і фахові компетентності для вирішення складних задач професійної діяльності лікаря та практичних проблем у галузі охорони здоров'я на відповідній посаді, сфера застосування яких передбачена визначеними переліками синдромів та симптомів захворювань, фізіологічних станів та захворювань, що потребують особливої тактики ведення пацієнтів; лабораторних досліджень, здійснення інновацій.

- *загальні компетентності (ЗК):*

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.

ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 5. Здатність спілкуватися англійською мовою.

ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 9. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 11. Здатність працювати в команді.

ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 13. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку.

- *спеціальні, фахові компетентності (ФК):*

ФК 2. Спроможність інтерпретувати результат лабораторних та інструментальних досліджень.

ФК 13. Спроможність оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення (індивідуальне, сімейне, популяційне).

4. Пререквізити курсу

Для успішного навчання та опанування компетентностями з даної дисципліни доцільним є отримання знань з біології на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти з таких предметів, як «Загальна біологія», «Біологія людини».

5. Програмні результати навчання

Список результатів навчання

Код результату навчання	Зміст результату навчання	Посилання на код матриці компетентностей
<i>Код створюється при заповненні силябусу (категорія: Зн-знання, Ум-уміння, К-компетентності, АВ – автономність та відповідальність)</i>		Символ коду Програмного результату навчання у Стандарті вищої освіти
<i>Зн-1</i>	Знати, як інтерпретувати значення молекулярно-генетичних методів для діагностики спадкових та інфекційних хвороб у судовій медицині.	

<i>Зн-2</i>	Знати та використовувати в практичній діяльності лікаря-стоматолога знання молекулярних основ спадковості, механізмів розвитку спадкових і набутих хвороб людини. Знати та розуміти сучасні досягнення у молекулярній біології.	<i>ПРН-7, 15, 17, 18</i>
<i>Зн-3</i>	Знати як використовувати власну професійну діяльність задля збереження навколишнього середовища	
<i>Ум-1</i>	Вміти розв'язати ситуаційні задачі; ідентифікувати первинну структуру білка, кількість амінокислот, молекулярну масу поліпептиду за структурою гена, що його кодує	
<i>Ум-2</i>	Вміти аналізувати структуру генів про- та еукаріотів, визначити тип генних, хромосомних мутацій. Вміти аналізувати складні механізми спадкування ознак у людини	
<i>Ум-3</i>	Вміти вибрати відповідні методи вивчення спадковості людини для діагностики різних спадкових хвороб	
<i>К-1</i>	Здатність використовувати в практичній діяльності стоматолога знання сучасних досягнень молекулярної біології в практичній медицині	
<i>К-2</i>	Використовувати в практичній діяльності лікаря-стоматолога знань молекулярних основ спадковості, механізмів розвитку спадкових і набутих хвороб людини. Знати та розуміти сучасні досягнення молекулярної біології	
<i>К-3</i>	Знати, як використовувати власну професійну діяльність для збереження навколишнього середовища	
<i>АВ-1</i>	Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями	
<i>АВ-2</i>	Нести відповідальність щодо виконання заходів збереження довкілля в рамках своєї компетенції	
Програмні результати навчання (ПРН)		
<i>ПРН 7</i>	Аналізувати епідеміологічний стан та проводити заходи масової й індивідуальної, загальної та локальної медикаментозної та немедикаментозної профілактики стоматологічних захворювань.	
<i>ПРН 15</i>	Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення в умовах медичного закладу за стандартними методиками.	
<i>ПРН 17</i>	Дотримуватися здорового способу життя, користуватися прийомами саморегуляції та самоконтролю.	
<i>ПРН 18</i>	Усвідомлювати та керуватися у своїй діяльності громадянськими правами, свободами та обов'язками, підвищувати загальноосвітній культурний рівень.	
6. Формат і обсяг курсу		
Формат курсу (вказіть очний, або заочний)	Очний	

Вид занять	Кількість годин	Кількість груп
лекції	10	
практичні	30	
семінари	-	-
самостійні	65	

7. Тематика та зміст курсу

Код виду занять	Тема	Зміст навчання	Код результату навчання	Викладач
Л-1 (лекція-1)	Предмет та завдання молекулярної біології. Основні етапи розвитку. Перспективи використання сучасних досягнень молекулярної біології у клінічній медицині	Ознайомити студентів із основами молекулярної біології. Розглянути основні етапи розвитку молекулярної біології. Вказати на практичне значення молекулярної біології у медичній практиці.	Зн-1, Зн-2, АВ-1, К-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
Л-2	Організація геномів неклітинних та клітинних організмів. Регуляція експресії генів.	Розглянути будову і функціонування Лас-оперону <i>E.coli</i> та екзон-інтронну організацію геному еукаріотів. Звернути увагу студентів на реалізацію генетичної інформації, що здійснюється за рахунок передачі закодованої в ДНК інформації молекулам інформаційних РНК (транскрипції) та подальшої розшифровки цієї інформації при синтезі білків	Зн-2, К-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.

		(трансляції). Розглянути механізми онтогенезу.		
Л-3	Клітинний цикл. Генетичні механізми канцерогенезу.	Ознайомити студентів із основними поняттями про клітинний цикл та його регуляцію. Звернути увагу студентів на загальну характеристику генів, що беруть участь у канцерогенезі.	Зн-3	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
Л-4	Генна інженерія. Трансгенні організми. Генна терапія: перспективи використання в медицині.	Ознайомити студентів із сучасними методами ДНК- діагностики та показами для застосування даних методів у судовій медицині. Звернути увагу студентів на методи пошуку специфічних рекомбінантних ДНК. Вивчити принципи генної терапії.	Зн-3, К-2, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
Л-5	Клітинна інженерія. Клонування організмів. Біологічні та етичні проблеми клонування.	Розглянути основні методи клонування організмів. Перспективи використання клітинної інженерії у медицині	Зн-3, К-3, АВ-1 АВ-2	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин

				О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-1 (практичне заняття 1)	Загальна характеристика макромолекул.	Ознайомити студентів із будовою та функціями білків, аденозинтрифосфат у та нуклеїнових кислот. Поняття про протеоміку. Віроїди і пріони – інфекційні агенти.	Зн-1, Зн-2, Ум-1, К-1, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-2	Нуклеїнові кислоти та їх роль у збереженні спадкової інформації.	Розглянути види нуклеїнових кислот. Будова нуклеїнових кислот. Функції нуклеїнових кислот як одиниці генетичного коду, що забезпечує організацію потоку біологічної інформації в клітині; характеристика генетичного коду та його властивостей.	Зн-1, Зн-2, Зн-3 Ум-1, К-1, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-3	Молекулярні механізми реплікації ДНК	Характеристика процесу реплікації ДНК, ферментних систем, які забезпечують реплікацію ДНК.	Зн-1, Зн-2, Ум-1, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська

				М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-4	Репарація ДНК. Механізми репарації ушкодженої ДНК. Спадкові хвороби репарації ДНК.	Розглянути види та молекулярні механізми репарації ДНК. Ексцизійна, неексцизійна, рекомбінативна репарація. Поняття про хвороби, пов'язані із порушенням процесу репарації ДНК.	Зн-2, Зн-3, Ум-2	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-5	Структура генома та молекулярні механізми експресії генів у вірусів.	Організація генома вірусів. Типи вірусних геномів, лізогенний та літичний цикли вірусів, особливості геномів та життєвих циклів ВІЛ та SARS CoV – 2.	Зн-2, Ум-2	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-6	Молекулярні механізми експресії генів у прокариот.	Будова та функціонування операона прокариотів, цитоплазматичні	Зн-2, Ум-2, К-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська

		генетичні структури та мобільні генетичні елементи генома прокариотів.		О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-7	Молекулярні механізми експресії генів у еукаріот	Екзонно-інтронна організація геному еукаріотів. Рівні регуляції експресії геному еукаріотів та їх характеристика. Генوم мітохондрій.	Зн-2, Ум-2, К-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-8	Організація геному людини.	Проект «Геном людини». Ядерний та мітохондріальний геном. Особливості геному людини. Основні напрямки досліджень геному людини та їх практичне застосування.	Зн-2, Зн-3, Ум-1, К-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-9	Молекулярні механізми мутацій	Класифікація генних мутацій.	Зн-2,	проф. Воробець

		<p>Поняття про моногенні спадкові хвороби.</p> <p>Молекулярні та цитологічні механізми хромосомних мутацій.</p> <p>Класифікація мутацій.</p> <p>Генеративні та соматичні мутації.</p> <p>Мутагенні фактори, методи визначення мутагенної активності речовин.</p> <p>Комутагени та антимутагени.</p>	<p>Зн-3</p> <p>Ум-2,</p> <p>К-1,</p> <p>К-3</p>	<p>З.Д., доц.</p> <p>Корчинська О.С., доц.</p> <p>Кушинська М.Є., доц.</p> <p>Парижак С.Я., доц.</p> <p>Першин О.І., доц.</p> <p>Онуфрович О.К., доц.</p> <p>Сергієнко Л.М.</p>
П-10	<p>Регуляція клітинного циклу.</p> <p>Молекулярні основи онкогенетики.</p>	<p>Розглянути мітотичний цикл, його регуляцію.</p> <p>Роль циклінів та циклін-залежних кіназ у зміні фаз мітотичного циклу.</p> <p>Шляхи передачі мітогенного сигналу.</p> <p>Характеристика генів, що беруть участь у канцерогенезі: вірусні онкогени, протоонкогени, гени-супресори пухлин, гени-мутатори.</p> <p>Канцерогенні фактори.</p>	<p>Зн-2,</p> <p>Ум-3,</p>	<p>проф. Воробець З.Д., доц.</p> <p>Корчинська О.С., доц.</p> <p>Кушинська М.Є., доц.</p> <p>Парижак С.Я., доц.</p> <p>Першин О.І., доц.</p> <p>Онуфрович О.К., доц.</p> <p>Сергієнко Л.М.</p>
П-11	<p>Методи дослідження нуклеїнових кислот.</p> <p>Рекомбінантні ДНК</p>	<p>Методи виділення ДНК.</p> <p>Характеристика ферментів, що використовуються для генно-інженерних досліджень.</p> <p>Покази до ДНК-діагностики. Прямі та непрямі методи. ДНК-чипи.</p> <p>Генетична ідентифікація особи</p>	<p>Зн-2,</p> <p>К-1,</p> <p>АВ-1</p>	<p>проф. Воробець З.Д., доц.</p> <p>Корчинська О.С., доц.</p> <p>Кушинська М.Є., доц.</p> <p>Парижак С.Я., доц.</p> <p>Першин О.І., доц.</p> <p>Онуфрович</p>

		у судово-медичній експертизі.		О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-12	Генна терапія.	Принципи генної терапії. Генотерапія <i>ex vivo</i> та <i>in vivo</i> . Вірусні та невірусні вектори в генній терапії. Перспективи й обмеження генної терапії. ДНК-вакцини: метод отримання; переваги і застереження.	Зн-3, Ум-3, К-2	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-13	Трансгенні організми	Трансгенні бактерії, рослини, тварини: принципи їх конструювання та напрямки використання у народному господарстві та медицині. Проблеми та перспективи застосування генної терапії, використання у народному господарстві трансгенних організмів.	Зн-3, Ум-3, К-2, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-14	Молекулярно-генетичні методи в медицині та стоматології.	Сучасні молекулярно-цитогенетичні методи: FISH-метод, порівняльна геномна гібридизація, спектральне каріотипування тощо. Переваги і недоліки молекулярно-	Зн-2, Ум-3, К-3, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин

		генетичних методів вивчення спадковості людини.		О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
П-15	Клонування організмів та клітин. Терапевтичне клонування та його використання в медицині та стоматології	Поняття про клонування. Природні та штучні клони. Історія клонування організмів. Терапевтичне клонування та його перспективи в медицині та стоматології. Біологічні та етичні проблеми клонування.	Зн-3, К-1, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-1 (самостійна робота 1)	Білки та їх роль у забезпеченні біологічної специфічності. Поняття про протеоміку. Пріонні хвороби	Роль білків у забезпеченні біологічної специфічності. Формування поліпептидного ланцюга. Будова білкових молекул. Класифікація білків згідно з біологічними функціями. Розглянути пріонні захворювання.	Зн-2, Зн-3, К-1, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-2	Мобільні генетичні елементи. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації.	Розглянути механізми генетичної рекомбінації. З'ясувати поняття мобільні генетичні елементи та їх значення в	Зн-1, Зн-2 К-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є.,

		організації геному організму.		доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-3	Позаядерна спадковість. Мітохондріальний геном.	Позаядерна спадковість: ДНК мітохондрій і пластид. Мітохондріальний геном, особливості будови. Мітохондріальні хвороби. Використання mtДНК для вивчення споріднених зв'язків за материнською лінією, еволюції людини, міграції населення, ідентифікації людей.	Зн-2, К-2, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-4	Молекулярні механізми старіння клітини	Теломерні ділянки хромосом, їх функції. Реплікація теломерних ділянок ДНК. Теломераза, її активність у статевих та стовбурових клітинах. Участь теломераза у процесах клітинного старіння і терапії ракових новоутворень. Процеси старіння: особливості структурно-функціональних і біохімічних змін. Основні теорії старіння. Синдроми передчасного старіння дітей і	Зн-3, К-3, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.

		дорослих. Геронтологія і геріатрія. Проблеми тривалості життя і довголіття.		
СРС-5	Молекулярні механізми міжклітинної сигналізації та трансмембранного транспорту	Розглянути молекулярну організацію і функції біологічних мембран; поверхневі рецептори клітинних мембран. Звернути увагу студентів на механізми трансмембранної передачі сигналів. Розглянути види транспорту речовин.	Зн-3, К-3, АВ-1, АВ-2	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-6	Сучасні молекулярно- цитогенетичні методи вивчення каріотипу людини: FISH-метод, порівняльна геномна гібридизація, спектральне каріотипування тощо	Каріотип людини. Отримання препаратів мітотичних хромосом, їх диференційне забарвлення. Молекулярно- цитогенетичні методи: FISH- метод, порівняльної гібридизації генома, спектроскопічний аналіз хромосом.	Зн-2, К-1, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-7	Апоптоз: молекулярні механізми. Шляхи реалізації програми апоптозу	Апоптоз як фізіологічний процес самознищення клітини. Морфологічні прояви апоптозу. Молекулярні механізми апоптозу. Шляхи	Зн-3, К-2, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак

		реалізації програми апоптозу: роль фізіологічних індукторів мітохондріальних білків, ендоплазматичного ретикулуму, гранзимів В цитотоксичних Т-лімфоцитів, RGD-пептидів. Регуляція апоптозу зовнішніми чинниками і автономними механізмами.		С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-8	Рекомбінантні ДНК, принципи їх конструювання. Клонування фрагментів нуклеїнових кислот <i>in vivo</i> . Визначення поняття вектора в біології	Секвенування ДНК. Рекомбінантні ДНК, принципи їх конструювання. Клонування фрагментів нуклеїнових кислот <i>in vivo</i> . Визначення поняття вектора в біології. Вектори: плазміди, бактеріофаги, косміди, штучні хромосоми.	Зн-3, К-2, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-9	Механізми канцерогенезу	Канцерогенні чинники, їх класифікація. Канцерогени прямої і непрямої дії. Характеристика генів, що беруть участь у канцерогенезі: вірусні онкогени, протоонкогени, гени-супресори пухлин, гени-мутатори.	Зн-2, К-2, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко

				Л.М.
СРС-10	Вакцини на основі нуклеїнових кислот та їх використання у медицині	Основні методи та принципи синтезу вакцин на основі нуклеїнових кислот. Перспективи їх використання у медицині.	Зн-3, К-3	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-11	Генна інженерія та її методи	Принципи роботи та завдання генної інженерії; основні напрямки біотехнології; види генної інженерії; етапи генної інженерії; поняття про генну терапію	Зн-2, К-3, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
СРС-12	Мутагенні фактори. Методи визначення мутагенної активності речовин	Мутагенні фактори, їх класифікація. Спонтанні та індуковані мутації. Причини виникнення спонтанних мутацій. Хімічні мутагени. Методи визначення генотоксичності речовин: аналіз генних мутацій, аналіз	Зн-3, К-3, АВ-1	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович

		хромосомних і геномних мутацій, аналіз ДНК-ефекту. Антимутагенез.		О.К., доц. Сергієнко Л.М
СРС-13	Трансгенні організми. Принцип конструювання трансгенних організмів	Основні методи та принципи конструювання трансгенних організмів. Проблеми екологічної безпеки.	Зн-2, К-2, АВ-2	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М
СРС-14	Трансгенні бактерії, рослини і тварини. Основні напрямки застосування в народному господарстві та медицині	Методи отримання трансгенних бактерії. Трансгенні рослини, їх використання. Трансгенні тварини як моделі захворювань та біореактори. Застосування трансгенних організмів у народному господарстві та медицині. Рекомбінантні лікарські препарати: інсулін, інтерферон, соматотропін, інтерлейкіни. Генно-інженерні методи синтезу.	Зн-3, К-3, АВ-2	проф. Воробець З.Д., доц. Корчинська О.С., доц. Кушинська М.Є., доц. Парижак С.Я., доц. Першин О.І., доц. Онуфрович О.К., доц. Сергієнко Л.М.
Необхідно представити систему організації занять, використання інтерактивних методів, навчальні технології, що використовуються для передачі та засвоєння знань,				

<i>умінь і навичок.</i>			
Система організації занять			
- за джерелами знань: методів вербальної передачі і слухового сприйняття учбової інформації (бесіда, пояснення, дискусія); методи наочної передачі і зорового сприйняття учбової інформації (показ і демонстрація слайдів, таблиці, малюнки, вивчення літературних та інших джерел учбової інформації; застосування наочних засобів навчання); методи передачі учбової інформації за допомогою практичних дій (виконання практичних робіт, вирішення ситуаційних задач, опанування практичних навичок і вмінь).			
- за рівнем самостійної розумової діяльності: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький (вирішення ситуаційних задач, підготовка наукових доповідей)			
Використання інтерактивних методів			
-проблемно-орієнтований метод			
-метод індивідуальних навчально-дослідних та практичних завдань			
-метод конкурентних груп			
-метод тренінгових технологій			
-метод “ділової гри”			
-метод “мозкового штурму”			
8. Верифікація результатів навчання			
Поточний контроль			
<i>здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу (необхідно описати форми проведення поточного контролю під час навчальних занять). Форми оцінювання поточної навчальної діяльності мають бути стандартизованими і включати контроль теоретичної та практичної підготовки. Остаточна оцінка за поточну навчальну діяльність виставляється за 4-ри бальною (національною) шкалою</i>			
Код результату навчання	Код виду занять	Спосіб верифікації результатів навчання	Критерії зарахування
		Методи контролю	
<i>Зн-1, Зн-2,</i>	<i>Л-1, Л-2, Л-3, Л-4,</i>	Видами навчальної діяльності студентів є: а) лекції б)спрактичні заняття в) самостійна робота студентів (СРС) Тематичні плани: лекцій, практичних занять, СРС забезпечують реалізацію в навчальному процесі всіх тем, які входять до змісту програми. Лекційний курс складається з 5-ти лекцій. Теми лекційного курсу	Критерії оцінювання Оцінка “відмінно” (5) - студент бездоганно засвоїв теоретичний матеріал теми заняття, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої

<p><i>Зн-3, Ум-1, Ум-2, Ум-3, К-1, К-2, К-3, АВ-1, АВ-2</i></p>	<p><i>Л-5</i></p> <p><i>П-1, П-2, П-3, П-4, П-5, П-6, П-7, П-8, П-9, П-10, П-11, П-12, П-13, П-14, П-15</i></p> <p><i>СРС-1, СРС-2, СРС-3, СРС-4, СРС-5, СРС-6, СРС-7, СРС-8, СРС-9, СРС-10, СРС-11, СРС-12, СРС-13, СРС-14</i></p>	<p>розкривають проблемні питання відповідних розділів генетики. Під час лекцій у студентів формуються теоретичні базові знання, забезпечується мотиваційний компонент і загально-орієнтовний етап оволодіння науковими знаннями під час самостійної роботи. У лекційному курсі максимально використовуються різноманітні дидактичні засоби – мультимедійні презентації, навчальні кінофільми, слайди.</p> <p>Практичні заняття спрямовані на контроль засвоєння теоретичного матеріалу, формування практичних вмінь та навичок, а також уміння аналізувати й застосовувати одержані знання для вирішення практичних завдань. Кожне заняття розпочинається з тестового контролю з метою оцінки вихідного рівня знань і визначення ступеня готовності студентів до заняття. Викладач визначає мету заняття та створює позитивну пізнавальну мотивацію; відповідає на запитання студентів, які виникли під час СРС за темою заняття. Основний етап заняття полягає у виконанні практичної роботи. Студенти розглядають мікро- та макропрепарати, вирішують типові ситуаційні задачі, задачі з молекулярної біології, генетики і медичної генетики, оформляють альбом. На заключному етапі заняття з метою оцінки засвоєння студентом теми йому пропонується дати відповідь на ситуаційні задачі. Викладач підводить підсумок заняття, дає студентам завдання для самостійної роботи, вказує на основні питання наступної теми і пропонує список рекомендованої літератури. Тривалість практичного заняття складає 2 академічних години.</p>	<p>літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок.</p> <p>Оцінка “добре” (4) - студент добре засвоїв теоретичний матеріал заняття, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичних навичок.</p> <p>Оцінка “задовільно” (3) - студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної теми, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають у студента невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на питання практичного</p>
---	---	---	---

		<p>характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю, припускається помилок при виконанні практичних навичок.</p> <p>Оцінка “незадовільно” (2) - студент не опанував навчальний матеріал теми, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.</p>
Поточна навчальна діяльність		
<p>Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу.</p> <p>Формами поточного контролю є:</p> <p>а) тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді, з визначенням правильної послідовності дій, з визначенням відповідності, з визначенням певної ділянки на фотографії чи схемі («розпізнавання»). Контроль може бути проведено з використанням платформи дистанційного навчання Misa.</p> <p>б) індивідуальне усне опитування, співбесіда;</p> <p>в) розв'язання типових ситуаційних задач.</p> <p>Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені програмою дисципліни.</p> <p>Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали.</p> <p>Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента.</p>		
Підсумковий контроль		
Загальна система оцінювання	Проводиться по завершенню вивчення дисципліни у вигляді заліку.	
Шкали оцінювання	традиційна 4-бальна шкала, багатобальна (200-бальна) шкала, рейтингова шкала ECTS	
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент відвідав усі практичні заняття і отримав не менше, ніж 120 балів за поточну успішність	
Вид підсумкового	Залік	Критерії зарахування «зараховано»

контролю		або «не зараховано»
----------	--	------------------------

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до заліку становить 200 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до заліку становить 120 бали.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-ри бальною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{CA \times 200}{5}$$

Оцінка дисципліни, формою підсумкового контролю яких є залік, базується на результатах оцінювання поточної навчальної діяльності та виражається за двобальною шкалою: «зараховано» або «не зараховано». Для зарахування дисципліни студент має отримати за поточну навчальну діяльність не менше, ніж 60% від максимальної суми балів (для 200-бальної шкали – не менше 120 балів). Бали та оцінку («зараховано» або «не зараховано») викладач вносить у заліково-екзаменаційну відомість та у залікову книжку студента (за винятком оцінки «не зараховано»). Бали з дисципліни конвертуються в шкалу ECTS Оцінку F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом) на заліку отримують студенти, які відвідали усі аудиторні заняття з дисципліни, але не набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність. Такі студенти отримують оцінку «не зараховано» і не допускаються до складання екзаменаційної сесії.

Бали з дисципліни незалежно конвертуються як в шкалу ECTS, так і в 4-бальну (національну) шкалу. Бали шкали ECTS у 4-бальну шкалу не конвертуються і навпаки.

Ранжування з присвоєнням оцінок „А”, „В”, „С”, „D”, „Е” проводиться для студентів даного курсу, які навчаються за однією спеціальністю і успішно завершили вивчення дисципліни.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці: Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати студент	2

Оцінка ECTS у традиційну шкалу не конвертується, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала незалежні.

Об'єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між оцінкою ECTS та оцінкою за національною шкалою).

9. Політика курсу

Політика курсу визначається системою вимог до студента при вивченні дисципліни “Сучасні проблеми молекулярної біології” та ґрунтується на засадах академічної добросовісності. Студентам пояснюється цінність набуття нових знань, необхідність самостійного виконання всіх видів робіт, завдань, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Літературні джерела можуть надаватись викладачем виключно в освітніх цілях без права передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання інших літературних джерел, не передбачених рекомендованим списком.

10. Література

Обов'язкова

1. Пішак В.П., Бажора Ю.І. та інші. Медична біологія. – Вінниця: Нова книга, 2017. – 608 с.
2. Біологія / За ред. З.Д. Воробця. Підручник / – Львів: Кварт, 2016. – 358 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Медуніверситет, 2012. – 388 с.
4. Боечко Ф.Ф., Боечко Л.О., Шмиголь І.В. Основи молекулярної біології (курс лекцій). Черкаси: Вид. від ЧНУ імені Б. Хмельницького, 2013. – 255 с.
5. Дубінін С.І., Пілюгін В.О., Ваценко А.В. та ін. Сучасні проблеми молекулярної біології. – Полтава, 2016. – 395 с.
6. Step 1. Lecture notes: Biochemistry and Medical genetics. New York. Kaplan, Inc. – 2018. – 403 p.
7. Medical Biology: textbook / S.Ya. Paryzhak, Z.D. Vorobets. – Lviv: Qvart, 2020. – 436 p.
8. Великий М.М. Медична біотехнологія: генна терапія : матеріали конференції “Новітні досягнення біотехнології” (Київ, 2010) / Київ. – 2010. – С. 14-15.
9. Запорожан В.М. Стовбурові клітини / Запорожан В.М., Бажора Ю.І. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2004. – 228 с.
10. Карпов О.В. Клітинна та генна інженерія: підручник / Карпов О.В., Демидов С.В., Кир'яченко С.С. – Київ: Фітосоціцентр, 2010. – 208 с.
11. Step 1. Lecture notes 2018 Biochemistry and Medical genetics. New York. Kaplan, Inc. – 2018 – 403 с.

Додаткова

1. Підпала О.В., Яцишина А.П., Лукаш Л.Л. Мобільні генетичні елементи геному людини: структура, розподіл і функціональна роль // Цитология и генетика. – 2008, № 6. – С. 69-77.
2. Лівшиць Л.А. Роль геноміки в медицині // Журнал АМН України. – 2003, № 9, 4. – С. 681-689.
3. Мишуніна Т.М., Тронько М.Д. Основні молекулярні механізми апоптозу та їх порушення при канцерогенезі щитоподібної залози // Журн. АМН України. – 2006, № 4. – С. 611-633.
4. Kaplan Medical's USMLE STEP 1. Biochemistry and Medical Genetics. Lecture notes. – 2018. – 432 p.
5. Pap E., Falus A., László V., Oberfrank F., Szalai C., Tóth S. Medical Genetics and Genomics. Edited by Typotex Kiadó. – Budapest University of Technology and Economics, 2016. – 206 p.

Інформаційні ресурси:

1. Центр тестування – база ліцензійних тестових завдань

Крок – 1 <http://testcentr.org.ua/>

2. OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man) – An Online Catalog of Human Genes and Genetic Disorders <http://omim.org/>

11. Обладнання, матеріально-технічне і програмне забезпечення дисципліни/ курсу

Методичне забезпечення:

- Робоча навчальна програма дисципліни;
- Тези лекцій з дисципліни;
- Методичні рекомендації та розробки для викладача;
- Навчальна платформа Misa;
- Методичні вказівки до практичних занять для студентів;
- Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів;
- Тестові та контрольні завдання до практичних занять;
- Питання та завдання до підсумкового контролю.

12. Додаткова інформація

Відповідальна за освітній процес на кафедрі – доцент Оксана Першин.
На кафедрі працює науковий гурток. Засідання відбуваються в ауд. №1.
Практичні заняття проводяться в аудиторіях кафедри за адресою вул. Шимзерів, 3а.
Теоретичний корпус, III поверх.
Веб-сайт кафедри - *e-mail* Kaf_medicalbiology@meduniv.lviv.ua

Укладач силабуса,
к. б. н., доц.

Олена КОРЧИНСЬКА

Завідувач кафедри,
д. б. н., проф.

Зіновій ВОРОБЕЦЬ