

Міністерство охорони здоров'я України
Полтавський державний медичний університет
Кафедра біології

«УЗГОДЖЕНО»

Гарантом освітньо-професійної
програми «Біологія»

« 28 » серпня 2024 року

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Головою вченої ради факультету
медичного №2

Протокол від 28 серпня 2024 р. № 1

СИЛАБУС
ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА 2
Цикл практичної підготовки

обов'язкова

рівень вищої освіти
галузь знань
спеціальність
кваліфікація освітня
освітньо-професійна програма
форма навчання
курси та семестри вивчення
навчальної дисципліни

Перший (бакалаврський)
91 Біологія
091 Біологія та біохімія
бакалавр з біології
Біологія
заочна
3 курс (V семестр)

«УХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри
біології

Протокол від 28 серпня 2024 р. № 1

ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Прізвище, ім'я, по батькові викладача (викладачів), науковий ступінь, учене звання	Єрошенко Галина Анатоліївна, д.мед.н., професор Шевченко Костянтин Васильович, доктор філософії Григоренко Альона Сергіївна, доктор філософії
Профайл викладача (викладачів)	Єрошенко Г.А. https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=Bd-9BW8AAAAJ Шевченко К.В. https://scholar.google.com.ua/citations?user=effzprIAAAAJ&hl=uk Григоренко О.С. https://scholar.google.com.ua/citations?user=einQs8oAAAAJ&hl=uk
Контактний телефон	+38(05322)56-40-97
E-mail:	med.biology@pdmu.edu.ua
Сторінка кафедри на сайті університету	Сторінка кафедри знаходиться в розділі «Кафедри Медичного факультету № 2» на сайті ПДМУ https://www.pdmu.edu.ua/kafedry

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг навчальної дисципліни

Кількість кредитів / годин – 9/270, із них:

Лекції (год.) – 0

Практичні (семінарські) заняття (год.) – 6

Консультації – 12

Самостійна робота (год). – 252

Вид контролю – підсумковий модульний контроль

Політика навчальної дисципліни:

Положення про організацію освітнього процесу в Полтавському державному медичному університеті

<https://www.pdmu.edu.ua/storage/department->

[npr/docs_links/0nrGNrEzksWWytpXV8j05INcg9wbyVjkYx9FrbEY.pdf](https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/0nrGNrEzksWWytpXV8j05INcg9wbyVjkYx9FrbEY.pdf)

Положення про «Неформальну та інформальну освіту учасників освітнього процесу Полтавського державного медичного університету»
https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/Naj27POg8c3ZiBAbT1czec3PYWQqO6YDuB7I2qq2.pdf

Положення про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та співробітників Полтавського державного медичного університету
https://www.pdmu.edu.ua/storage/sections_nv/docs_links/zr3FjyN6oKY7qqQax2EfYjhdlnZg7YvhqyD58WZj.pdf

Правил внутрішнього розпорядку для студентів Полтавського державного медичного університету
https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/OaN2nwysLPFAUDRvuDPvFSpzM1j9E9CwQQkgr93b.pdf

Положення про організацію та методику проведення оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в Полтавському державному медичному університеті
https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/6TdcP23hyEkS7hqbJXdxYJVvURg4ZBlhCLVpOoU.pdf

Положення про організацію самостійної роботи студентів в Полтавському державному медичному університеті
https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/9fsgUnv0JUzOhYB7CkJF2dX8jSDmM3vlt4LUMebt.pdf

Положення про відпрацювання пропущених занять і незадовільних оцінок здобувачами вищої освіти Полтавського державного медичного університету
https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/d2v3WhcBOWnuedYRoBKRe7k1xnl4KtbB2r2NR2CG.pdf

Положення про порядок формування індивідуальних освітніх траєкторій здобувачами освіти Полтавського державного медичного університету
https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/65GC4bRqLembOGII7xon3ISIR7hQtFXcxUrSjdCA.pdf

Положення про організацію та методику проведення оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в Полтавському державному

медичному університеті https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/6TdcP23hyEkS7hqbjXdxyJVvURg4ZBljhCLVpOoU.pdf

Положення про «Електронний журнал успішності» (ez.umsa.edu.ua) в Полтавському державному медичному університеті https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/IO1LPMtso9YsbUQkSTaDJ8wQrkBDjoFnGZUuEpho.pdf

Положення про рейтинг здобувачів вищої освіти Полтавського державного медичного університету https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/NodgoGa48aOWP ErstHcBGEagkjBk1rWUwaxvZfde.pdf

Положення про матеріальне заохочування за успіхи у навчанні студентів Полтавського державного медичного університету https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/RmhZx0Lx1V0c6zZkg1mCkcW6omo3enMM4uB6C5bT.pdf

Опис навчальної дисципліни виробнича практика (анотація)

Мета навчальної дисципліни: Формування у здобувачів вищої освіти інтегральних, загальних та фахових компетентностей, необхідних для застосування сучасних методів генетики у практичній діяльності. Практика спрямована на закріплення теоретичних знань, отриманих під час вивчення фундаментальних біологічних та генетичних дисциплін, розвиток навичок самостійної роботи з лабораторним обладнанням, аналізу біологічних зразків та інтерпретації отриманих даних в контексті діагностики та дослідження спадкових захворювань.

Набуття практичних навичок з підготовки та проведення цитогенетичних досліджень, зокрема **каріотипування**, для діагностики хромосомних аномалій.

Оволодіння методиками цитологічного аналізу, включаючи **визначення статевого хроматину**, як експрес-методу для попередньої діагностики деяких хромосомних синдромів.

Ознайомлення з принципами та освоєння базових технік біохімічних методів, що використовуються в генетиці для виявлення спадкових метаболічних порушень.

Вивчення основ та набуття початкових навичок роботи з молекулярно-генетичними методами, зокрема секвенування ДНК, для ідентифікації генних мутацій та поліморфізмів, що спричиняють спадкові захворювання.

Розвиток критичного мислення та здатності до аналізу й інтерпретації отриманих лабораторних результатів.

Формування умінь оформлення протоколів досліджень та підготовки звітних матеріалів.

Прищеплення принципів біоетики та дотримання норм безпеки при роботі з біологічним матеріалом та лабораторним обладнанням.

Виробнича практика передбачає занурення студентів у реальне лабораторне середовище, де вони зможуть застосувати теоретичні знання на практиці. Програма охоплює ключові розділи сучасної генетики:

Цитогенетичний аналіз: включає освоєння методик отримання метафазних хромосом, їх фарбування (G-бендінг, Q-бендінг), фотографування та комп'ютерний аналіз для складання каріограм. Практичне каріотипування зразків (кров, кістковий мозок, амніотична рідина) та інтерпретація хромосомних аномалій.

Цитологічні методи: оволодіння техніками виявлення статевого хроматину (тільця Барра) в клітинах букального епітелію та інших тканин, його діагностичне значення.

Біохімічні основи генетичної діагностики: ознайомлення з принципами мас-спектрометрії, хроматографії та ферментних аналізів, що застосовуються для скринінгу новонароджених та діагностики спадкових порушень обміну речовин.

Молекулярно-генетичні дослідження: вивчення етапів ПЛР-діагностики, рестрикційного аналізу та основ секвенування ДНК (методи

Сінгера, NGS). Практичні аспекти підготовки зразків ДНК та аналізу отриманих секвенсів для виявлення точкових мутацій, делецій, інсерцій.

Оформлення результатів: ведення лабораторних журналів, складання звітів, представлення та захист результатів практики.

Очікувані результати навчання: Після завершення виробничої практики студенти будуть здатні:

Самостійно проводити основні етапи цитогенетичних, цитологічних, біохімічних та молекулярно-генетичних досліджень у медичній генетиці.

Аналізувати та коректно інтерпретувати отримані лабораторні дані.

Застосовувати набуті знання для вирішення практичних завдань у сфері генетичної діагностики.

Демонструвати навички роботи в команді та дотримання професійної етики.

Готувати професійну звітну документацію.

Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни (міждисциплінарні зв'язки)

Пререквізити (Необхідні попередні дисципліни):

Успішне проходження "Виробничої практики" вимагає від здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня наявності повної загальної середньої освіти та ґрунтовних теоретичних знань з низки базових біологічних дисциплін, що формують основи для розуміння та застосування методів генетики. Зокрема, студент має демонструвати знання та розуміння основ біології в різних напрямках її розвитку:

Генетика (на сучасному молекулярному рівні): Розуміння механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів, а також її значення в еволюційних процесах.

Цитологія, Гістологія, Ембріологія: Знання будови, функцій та процесів життєдіяльності біологічних систем різного рівня організації, включаючи клітини, тканини та органи.

Біохімія: Аналіз фізико-хімічних властивостей та функціональної ролі біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, розуміння метаболічних процесів.

Молекулярна біологія: Розуміння структурної організації біологічних систем на молекулярному рівні.

Імунологія: Знання будови та функцій імунної системи, клітинних та молекулярних механізмів імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль, а також види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.

Математичні методи в біології, Фізика, Хімія: Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань, а також застосовувати моделі, методи і дані цих наук.

Основи біобезпеки та біоетики: Дотримання положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

Інформаційні технології: Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

Постреквізити (Дисципліни, для яких необхідна ця практика):

Компетентності, набуті під час проходження "Виробничої практики", є ключовими для подальшого поглибленого вивчення спеціалізованих дисциплін та успішної професійної діяльності. Ці знання та навички будуть затребувані у таких сферах:

Спеціалізовані курси з генетики: Поглиблене вивчення окремих аспектів діагностики та лікування спадкових захворювань, генетичного консультування, фармакогенетики, онкогенетики.

Науково-дослідна робота: Застосування освоєних методів у власних наукових проектах, написання магістерських робіт, участь у наукових розробках.

Діагностичні лабораторії: Робота в медико-генетичних центрах, патологоанатомічних бюро, клінічних та науково-дослідних лабораторіях, що спеціалізуються на генетичних дослідженнях.

Біоінформатика: Використання знань про секвенування та генетичні дані для аналізу великих масивів біологічної інформації.

Біотехнологія: Застосування молекулярно-генетичних методів у розробці нових діагностичних систем, терапевтичних підходів та генетично модифікованих організмів.

Викладацька та просвітницька діяльність: Поширення знань про генетику та її значення для громадського здоров'я.

Таким чином, виробнича практика виступає містком між теоретичними знаннями та їхнім практичним застосуванням, формуючи у здобувачів вищої освіти комплексні компетентності, необхідні для майбутньої успішної кар'єри у галузі біології та генетики.

Самоосвіта: Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення, уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку.

Мета та завдання навчальної дисципліни:

Мета навчальної дисципліни: Формування у здобувачів вищої освіти інтегральних, загальних та фахових компетентностей, необхідних для застосування сучасних методів генетики у практичній діяльності. Практика спрямована на закріплення теоретичних знань, отриманих під час вивчення фундаментальних біологічних та генетичних дисциплін, розвиток навичок самостійної роботи з лабораторним обладнанням, аналізу біологічних зразків та інтерпретації отриманих даних в контексті діагностики та дослідження спадкових захворювань.

Завдання навчальної дисципліни:

Набуття практичних навичок з підготовки та проведення цитогенетичних досліджень, зокрема каріотипування, для діагностики хромосомних аномалій.

Оволодіння методиками цитологічного аналізу, включаючи визначення статевого хроматину, як експрес-методу для попередньої діагностики деяких хромосомних синдромів.

Ознайомлення з принципами та освоєння базових технік біохімічних методів, що використовуються в медичній генетиці для виявлення спадкових метаболічних порушень.

Вивчення основ та набуття початкових навичок роботи з молекулярно-генетичними методами, зокрема секвенування ДНК, для ідентифікації генних мутацій та поліморфізмів, що спричиняють спадкові захворювання.

Розвиток критичного мислення та здатності до аналізу й інтерпретації отриманих лабораторних результатів.

Формування умінь оформлення протоколів досліджень та підготовки звітних матеріалів.

Прищеплення принципів біоетики та дотримання норм безпеки при роботі з біологічним матеріалом та лабораторним обладнанням.

Компетентності та результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна.

Компетентності згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна:

Інтегральна:

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

Загальні:

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 9. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

ЗК 11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні:

СК 2. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК 4. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у лабораторних умовах.

СК 9. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

СК 10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

Програмні результати навчання

ПРН 5. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення

ПРН 9. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

ПРН 21. Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.

ПРН 22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на доброчесність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 26. Виявляти уміння формувати судження та висновки щодо елементів професійної діяльності у різних галузях біології, лабораторної

діагностики, фізіології та біотехнології.

Результати навчання для дисципліни:

Після успішного завершення навчальної дисципліни "Виробнича практика (генетика: цитогенетичний, цитологічний, біохімічний, молекулярно-генетичний методи)" здобувачі вищої освіти першого (бакалаврського) рівня будуть **знати** та **вміти** наступне:

Знати:

- Основні терміни, концепції, теорії та закони в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.
- Механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів, а також їхнє значення в еволюційних процесах.
- Структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.
- Будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.
- 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.
- Основні принципи та етапи цитогенетичного (включаючи каріотипування), цитологічного (включаючи визначення статевого хроматину), біохімічного та молекулярно-генетичного (включаючи секвенування) методів медичної генетики.
- Положення біологічної етики, правила біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

Вміти

- Планувати, виконувати, аналізувати дані та презентувати результати експериментальних досліджень у галузі біології.
- Здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у лабораторних умовах.

- Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.
- Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення лабораторних та клініко-лабораторних досліджень, у тому числі математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.
- Аналізувати та інтерпретувати результати цитогенетичних, цитологічних, біохімічних та молекулярно-генетичних досліджень.
- Виявляти вміння формувати судження та висновки щодо елементів професійної діяльності у різних галузях біології, лабораторної діагностики, фізіології та біотехнології.
- Використовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.
- Демонструвати знання та розуміння основ біології в різних напрямках її розвитку: цитології, ембріології, гістології, анатомії, фізіології людини, генетики, біохімії, мікробіології, мікології, вірусології, паразитології, імунології, біотехнології.
- Дотримуватися стандартів професійної поведінки та етики.

Структура навчальної дисципліни

№	Зміст змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	у тому числі			
			Лекції	Практичні заняття	Консультації	СРС
		270	0	6	12	252
Практичні заняття						
1	Основи цитогенетичного та цитологічного аналізу	2		2		
2	Біохімічні та молекулярно-генетичні методи в медичній генетиці	2		2		
3	Підсумковий модульний контроль	2		2		
Консультації						
1	Консультація 1.	2			2	
2	Консультація 2.	2			2	
3	Консультація 3.	2			2	
4	Консультація 4.	2			2	
5	Консультація 5.	2			2	
6	Консультація 6.	2			2	
Опрацювання тем, що не входять до плану аудиторних занять						
1.	Підготовка до аудиторних лекційних і практичних занять (3×6 год.) і дистанційних занять (консультацій) (6×6 год.) – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок	54				54
2.	Опрацювання питань, що не входять до плану аудиторних занять (33 теми × 6 год):	198				198
3.	Вступ до цитогенетики та хромосомного аналізу.	6				6
4.	Методи приготування та фарбування хромосомних препаратів	6				6
5.	Класифікація та аналіз	6				6

	чисельних хромосомних аномалій.					
6.	Діагностика хромосомних синдромів за статевими хромосомами.	6				6
7.	Структурні хромосомні аномалії: типи та механізми.	6				6
8.	Мозаїцизм та складні хромосомні перебудови	6				6
9.	Сучасні методи цитогенетичної діагностики (FISH, CGH).	6				6
10.	Цитогенетичні дослідження в онкології та репродукції.	6				6
11.	Стандарти та програми в цитогенетичній лабораторії.	6				6
12.	Статевий хроматин: біологія та методи виявлення.	6				6
13.	Діагностичне значення статевого хроматину.	6				6
14.	Загальні принципи спадкових хвороб обміну речовин.	6				6
15.	Скринінг новонароджених та найпоширеніші метаболічні порушення.	6				6
16.	Методи аналізу метаболітів: хроматографія та мас-спектрометрія.	6				6
17.	Ферментні та інші біохімічні діагностичні підходи.	6				6
18.	Клінічна інтерпретація біохімічних маркерів.	6				6
19.	Лабораторні та організаційні аспекти біохімічної генетики.	6				6
20.	Основи молекулярної біології для генетики.	6				6
21.	Полімеразна ланцюгова реакція: види та застосування.	6				6
22.	Рестрикційний аналіз та гібридизаційні методи.	6				6
23.	Секвенування ДНК за Сенгером: технологія та аналіз.	6				6
24.	Введення у секвенування	6				6

	наступного покоління (NGS).					
25.	Застосування NGS: екзомне та панельне секвенування.	6				6
26.	Біоінформатичний аналіз даних секвенування.	6				6
27.	Молекулярна діагностика моногенних захворювань.	6				6
28.	Молекулярно-генетичні аспекти складних захворювань.	6				6
29.	Перспективи молекулярної генетики: фармакогенетика та генна терапія.	6				6
30.	Генетичне консультування та розрахунок ризиків.	6				6
31.	Етичні та правові аспекти медичної генетики.	6				6
32.	Біобезпека та якість у генетичних лабораторіях.	6				6
33.	Документація та управління генетичними даними.	6				6
34.	Роль фахівців та скринінгові програми.	6				6
35.	Майбутнє медичної генетики: інтеграція та інновації.	6				6
ВСЬОГО:		270		6	12	252

**Тематичний план лекцій (за модулями) із зазначенням основних питань,
що розгляда-ються на лекції.**

Програмою не передбачені.

**Тематичний план практичних занять за модулями і змістовими
модулями із зазначенням основних питань, що розглядаються на
практичному занятті.**

№	Тема заняття	Години
1	Основи цитогенетичного та цитологічного аналізу Теоретична підготовка: Самостійне опрацювання матеріалів щодо структури хромосом, фаз клітинного циклу, методики каріотипування (G-бендінг), класифікації хромосомних аномалій та будови статевого хроматину (тільця Барра). Каріотипування: Аналіз наданих цифрових зображень метафазних пластинок (хромосомні препарати) з імітацією каріотипування, ідентифікація кожної пари хромосом, їхнє розміщення відповідно до Міжнародної номенклатури. Визначення статевого хроматину: Аналіз наданих мікрофотографій клітин (наприклад, епітелію слизової оболонки рота) для підрахунку та ідентифікації тілець Барра, визначення статево-хроматинового статусу. Аналіз клінічних випадків: Розв'язання ситуаційних завдань, де надаються віртуальні каріограми або результати визначення статевого хроматину, і потрібно сформулювати попередній діагноз та пояснити його генетичну основу. Опановані навички: Ідентифікувати та класифікувати хромосоми на віртуальних зображеннях. Виявляти основні чисельні та великі структурні хромосомні аномалії. Визначати наявність/відсутність статевого хроматину та інтерпретувати його діагностичне значення. Розуміти принципи та діагностичні можливості цитогенетичних та цитологічних методів.	2
2	Біохімічні та молекулярно-генетичні методи в медичній генетиці Теоретична підготовка: Опрацювання матеріалів щодо принципів біохімічного скринінгу новонароджених, основ полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), методів секвенування ДНК (наприклад, Сенгера, основи NGS), а також базових принципів біоінформатичного аналізу генетичних даних. Аналіз біохімічних профілів: Інтерпретація наданих	2

	симульованих результатів біохімічних аналізів крові/сечі (наприклад, рівня амінокислот, органічних кислот) для виявлення спадкових метаболічних захворювань (фенілкетонурія, галактоземія тощо). Аналіз даних секвенування: Робота з віртуальними "електрофореграмами" (дані секвенування за Сенгером) або фрагментами вирівнювання послідовностей (зразки NGS даних) для виявлення точкових мутацій, невеликих делецій/інсерцій у заданих генах. Використання біоінформатичних ресурсів (ознайомчо): Ознайомлення з принципами роботи та призначенням онлайн-баз даних (наприклад, OMIM, NCBI Gene, UCSC Genome Browser, ExPASy) для пошуку інформації про гени, мутації та їх клінічні наслідки. Розбір клінічних сценаріїв: Аналіз випадків, де надаються біохімічні та/або молекулярно-генетичні результати, та формулювання генетичного висновку. Опановані навички: Розуміти принципи біохімічного скринінгу та діагностики спадкових метаболічних порушень. Інтерпретувати базові дані секвенування ДНК для ідентифікації генних мутацій. Усвідомлювати можливості та обмеження молекулярно-генетичних методів у діагностиці спадкових захворювань. Ознайомляться з роллю біоінформатики в сучасному генетичному аналізі. Сформулювати комплексне розуміння застосування різних методів медичної генетики для діагностики спадкової патології.	
3	Підсумковий модульний контроль	2
Всього		6

План проведення консультацій з дисципліни «Виробнича практика 2»

№ з/п	Назва теми	К-ть год.
1	Консультація № 1.	2
2	Консультація № 2.	2
3	Консультація № 3.	2
4	Консультація № 4	2
5	Консультація № 5	2
6	Консультація № 6	2

Разом	12
-------	----

Самостійна робота

№ з/п	Тема	К-ть год.
1.	Підготовка до аудиторних лекційних і практичних занять (3×6 год.) і дистанційних занять (консультацій) (6×6 год.) – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок.	54
2.	Опрацювання питань, що не входять до плану аудиторних занять (33 теми × 6 год):	198
2.1.	Вступ до цитогенетики та хромосомного аналізу. Самостійна робота у цьому розділі охоплює основи каріотипування, включаючи його історію та сучасні підходи, а також вивчення клітинного циклу та його значення для цитогенетичних досліджень. Крім того, студенти ознайомляться з принципами та застосуванням G-бендінгу хромосом.	6
2.2.	Методи приготування та фарбування хромосомних препаратів. Цей розділ присвячений методам отримання метафазних хромосом з різних біологічних зразків та якості метафазних пластинок і критеріям їх оцінки. Також розглядається використання інших технік бендінгу, таких як Q-, C- та R-бендінг.	6
2.3.	Класифікація та аналіз чисельних хромосомних аномалій. У цьому розділі вивчатимуться типи чисельних хромосомних аномалій (анеуплоїдії) та особливості цитогенетичної діагностики синдрому Дауна (трисомія 21), синдрому Едвардса (трисомія 18) та синдрому Патау (трисомія 13).	6
2.4.	Діагностика хромосомних синдромів за статевими хромосомами. Самостійна робота охоплює хромосомні аномалії статевих хромосом, зокрема синдром Шерешевського-Тернера та синдром Клайнфельтера, а також інші варіанти хромосомних порушень статевих хромосом.	6
2.5.	Структурні хромосомні аномалії: типи та механізми. Цей розділ присвячений вивченню структурних хромосомних аномалій, таких як делеції, дуплікації, інверсії та транслокації, з аналізом їхніх механізмів виникнення та клінічних проявів.	6
2.6.	Мозаїцизм та складні хромосомні перебудови. У цьому розділі розглядатимуться механізми виникнення та діагностика мозаїцизму в цитогенетиці, а також особливості цитогенетичного аналізу складних хромосомних перебудов.	6
2.7.	Сучасні методи цитогенетичної діагностики (FISH, CGH). Самостійна робота у цьому розділі включає вивчення принципів та застосування флуоресцентної гібридизації in situ (FISH), а також ознайомлення з основами хромосомного	6

	мікроматричного аналізу (CMA/aCGH).	
2.8.	Цитогенетичні дослідження в онкології та репродукції. Цей розділ присвячений особливостям цитогенетичного аналізу при пухлинних захворюваннях та ролі цитогенетики у пренатальній діагностиці та діагностиці репродуктивних порушень.	6
2.9.	Стандарти та програми в цитогенетичній лабораторії. У цьому розділі студенти ознайомляться з програмним забезпеченням для аналізу каріотипів, стандартами якості в цитогенетичних лабораторіях та актуальними проблемами цитогенетичної діагностики.	6
2.10.	Статевий хроматин: біологія та методи виявлення. Цей розділ присвячений будові клітинного ядра та організації хроматину, інактивації Х-хромосоми та її біологічному значенню, а також історії відкриття та методам виявлення тільця Барра (статевого хроматину).	6
2.11.	Діагностичне значення статевого хроматину. Самостійна робота охоплює клінічне значення визначення статевого хроматину та особливості цитологічного дослідження букального епітелію для виявлення статево-хроматинових аномалій.	6
2.12.	Загальні принципи спадкових хвороб обміну речовин. У цьому розділі розглядатиметься загальна характеристика спадкових хвороб обміну речовин, включаючи фенілкетонурію, галактоземію та спадкову непереносимість фруктози.	6
2.13.	Скринінг новонароджених та найпоширеніші метаболічні порушення. Цей розділ присвячений принципам неонатального скринінгу спадкових захворювань, біохімічним аспектам муковісцидозу та основам діагностики лізосомних хвороб накопичення.	6
2.14.	Методи аналізу метаболітів: хроматографія та мас-спектрометрія. Самостійна робота у цьому розділі включає вивчення методів хроматографії та мас-спектрометрії, що застосовуються в біохімічній генетиці для виявлення метаболітів.	6
2.15.	Ферментні та інші біохімічні діагностичні підходи. У цьому розділі студенти ознайомляться з ферментними діагностичними тестами для виявлення дефіциту ферментів, а також з біохімічними маркерами генетичних захворювань.	6
2.16.	Клінічна інтерпретація біохімічних маркерів. Цей розділ присвячений вітамінозалежним спадковим захворюванням, диференційній діагностиці спадкових метаболічних розладів та інтерпретації результатів біохімічних аналізів.	6

2.17.	Лабораторні та організаційні аспекти біохімічної генетики. Самостійна робота охоплює лабораторні аспекти біохімічної генетичної діагностики та організацію роботи біохімічних лабораторій у медичній генетиці.	6
2.18.	Основи молекулярної біології для генетики. Цей розділ присвячений основним аспектам молекулярної біології для медичної генетики, структурі та функціям ДНК як носія генетичної інформації, а також ролі РНК у реалізації генетичної інформації.	6
2.19.	Полімеразна ланцюгова реакція: види та застосування. У цьому розділі розглядатимуться принципи полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), її компоненти, різні види ПЛР (класична, RT-PCR, qPCR) та їх застосування в діагностиці.	6
2.20.	Рестрикційний аналіз та гібридизаційні методи. Самостійна робота охоплює принципи та застосування рестрикційного аналізу (RFLP-аналіз) та гібридизаційних методів, таких як Саузерн-блот та Нозерн-блот.	6
2.21.	Секвенування ДНК за Сенгером: технологія та аналіз. Цей розділ присвячений методам секвенування ДНК з акцентом на секвенуванні за Сенгером, включаючи підготовку зразків ДНК та аналіз електрофореграм.	6
2.22.	Введення у секвенування наступного покоління (NGS). У цьому розділі студенти ознайомляться із загальним оглядом та основними принципами секвенування наступного покоління (NGS), включаючи його переваги та обмеження.	6
2.23.	Застосування NGS: екзомне та панельне секвенування. Самостійна робота охоплює сфери застосування NGS у медичній генетиці, зокрема екзомне та панельне секвенування генів, їх принципи та діагностичну цінність.	6
2.24.	Біоінформатичний аналіз даних секвенування. Цей розділ присвячений основам біоінформатичних підходів до аналізу даних NGS, виявленню точкових мутацій та малих інсерцій/делецій за допомогою секвенування.	6
2.25.	Молекулярна діагностика моногенних захворювань. У цьому розділі розглядатиметься молекулярна діагностика моногенних захворювань, таких як муковісцидоз, гемофілія та м'язова дистрофія Дюшенна.	6
2.26.	Молекулярно-генетичні аспекти складних захворювань. Самостійна робота охоплює діагностику генетичних схильностей до полігенних захворювань та молекулярні основи онкологічних захворювань.	6
2.27.	Перспективи молекулярної генетики: фармакогенетика та генна терапія. Цей розділ присвячений основам та перспективам	6

	фармакогенетики та фармакогеноміки, а також огляду методів генної терапії та її потенціалу.	
2.28.	Генетичне консультування та розрахунок ризиків. У цьому розділі розглядатимуться принципи та етапи генетичного консультування, збір та аналіз генеалогічного анамнезу, а також розрахунок генетичного ризику.	6
2.29.	Етичні та правові аспекти медичної генетики. Самостійна робота охоплює етичні аспекти в медичній генетиці (конфіденційність, інформована згода), правові основи генетичної діагностики в Україні та психологічні аспекти генетичного консультування.	6
2.30.	Біобезпека та якість у генетичних лабораторіях. Цей розділ присвячений принципам біобезпеки в генетичних лабораторіях, правилам роботи з біологічним матеріалом, а також системам контролю якості (внутрішній та зовнішній контроль).	6
2.31.	Документація та управління генетичними даними. У цьому розділі студенти вивчатимуть оформлення медико-генетичної документації та протоколів досліджень, ведення лабораторних журналів та баз даних, а також особливості електронних медичних карток.	6
2.32.	Роль фахівців та скринінгові програми. Самостійна робота охоплює роль медичного генетика та біолога в генетичній лабораторії, мультидисциплінарний підхід у діагностиці спадкових захворювань, а також різні скринінгові програми (неонатальний, пренатальний).	6
2.33.	Майбутнє медичної генетики: інтеграція та інновації. Цей завершальний розділ присвячений перспективам розвитку медичної генетики та персоналізованої медицини, основним досягненням, а також консолідації знань через інтеграцію різних методів для комплексної генетичної діагностики.	6
ВСЬОГО:		252

Індивідуальні завдання:

Для закріплення теоретичних знань та розвитку практичних навичок, що можуть бути реалізовані в умовах заочної форми навчання, здобувачам вищої освіти пропонуються наступні індивідуальні завдання:

1. **Аналіз цитогенетичних даних та інтерпретація каріограми:**
 - **Завдання:** На основі наданих цифрових зображень метафазних пластинок (або готових, анонімізованих, віртуальних каріограм) провести їх

аналіз, ідентифікувати хромосоми, скласти каріограму та виявити можливі чисельні або структурні хромосомні аномалії.

- **Підтвердження виконання:** Доповідь з обговоренням виявлених порушень, формулюванням можливого діагнозу та його обґрунтуванням.

2. Інтерпретація цитологічних та попередніх біохімічних даних у клінічному сценарії:

- **Завдання:** Розглянути наданий клінічний випадок, що включає результати визначення статевого хроматину (мікрофотографії клітин) та базові показники біохімічного скринінгу. Проаналізувати ці дані та надати попередній висновок щодо можливих генетичних порушень.

- **Підтвердження виконання:** Доповідь з обґрунтуванням висновків на основі наданих даних, включаючи пояснення значення результатів статевого хроматину та біохімічних показників.

3. Аналіз та інтерпретація молекулярно-генетичних даних (секвенування):

- **Завдання:** На основі наданих зразків даних секвенування ДНК (наприклад, віртуальних електрофореграм Сенгера або фрагментів вирівнювання NGS даних) ідентифікувати наявність мутацій у заданому гені. Визначити тип мутації (точкова, делеція, інсерція) та її потенційний вплив на білок.

- **Підтвердження виконання:** Доповідь з описом виявлених змін у послідовності ДНК та їх класифікацією.

4. Комплексний аналіз клінічного випадку з використанням різних методів:

- **Завдання:** Опрацювати розгорнутий клінічний сценарій, що містить опис пацієнта, генеалогічний анамнез та фрагменти результатів, отриманих за допомогою цитогенетичних, біохімічних та/або молекулярно-генетичних методів. Запропонувати послідовність подальших діагностичних кроків та сформулювати остаточний генетичний висновок.

- **Підтвердження виконання:** Доповідь з послідовністю дій, обґрунтуванням діагнозу та рекомендаціями.

5. Огляд сучасної генетичної діагностичної методики:

- **Завдання:** Самостійно обрати та поглиблено дослідити одну сучасну методику медичної генетики, яка не була детально розглянута на практичних заняттях (наприклад, мікроматричний аналіз, MLPA, цілісне геномне секвенування, клінічні застосування CRISPR/Cas9 тощо). Описати її принцип, етапи, переваги, обмеження та сфери застосування.

- **Підтвердження виконання:** Доповідь, що містить детальний опис обраної методики.

Ці індивідуальні завдання дозволять здобувачам освіти самостійно застосовувати теоретичні знання, розвивати аналітичні здібності та працювати з даними, що імітують реальну лабораторну практику, враховуючи особливості заочної форми навчання.

**Форма контролю успішності навчання – підсумковий
модульний контроль**

**Перелік теоретичних питань для підготовки здобувачів
освіти до підсумкового модульного контролю**

1. Опишіть основи каріотипування, його історію та сучасні підходи.
2. Яке значення клітинного циклу для цитогенетичних досліджень?
3. Поясніть принципи та застосування G-бендінгу хромосом.
4. Охарактеризуйте методи отримання метафазних хромосом з різних біологічних зразків.
5. Які критерії оцінки якості метафазних пластинок?
6. Опишіть типи чисельних хромосомних аномалій (анеуплоїдії).
7. Назвіть цитогенетичні особливості синдрому Дауна (трисомії 21).
8. Охарактеризуйте синдром Едвардса (трисомія 18) та синдром Патау (трисомія 13).

9. Опишіть хромосомні аномалії статевих хромосом на прикладі синдрому Шерешевського-Тернера.
10. Назвіть хромосомні аномалії статевих хромосом на прикладі синдрому Клайнфельтера.
11. Класифікуйте структурні хромосомні аномалії (делеції, дуплікації).
12. Поясніть механізми виникнення інверсій та транслокацій.
13. Опишіть мозаїцизм у цитогенетиці: механізми виникнення та діагностика.
14. Які особливості цитогенетичного аналізу при пухлинних захворюваннях?
15. Поясніть принципи та застосування флуоресцентної гібридизації *in situ* (FISH).
16. Охарактеризуйте роль цитогенетики у пренатальній діагностиці.
17. Опишіть будову клітинного ядра та організацію хроматину.
18. Поясніть явище інактивації Х-хромосоми та її біологічне значення.
19. Що таке тільце Барра (статевий хроматин) та які методи його виявлення?
20. Яке клінічне значення визначення статевого хроматину?
21. Дайте загальну характеристику спадкових хвороб обміну речовин.
22. Опишіть біохімічні основи та діагностику фенілкетонурії.
23. Які особливості галактоземії та спадкової непереносимості фруктози?
24. Поясніть принципи неонатального скринінгу спадкових захворювань.
25. Назвіть основні біохімічні маркери генетичних захворювань.
26. Опишіть застосування методів хроматографії в біохімічній генетиці.
27. Поясніть принципи мас-спектрометрії у діагностиці спадкових порушень метаболізму.
28. Які ферментні діагностичні тести використовуються для виявлення дефіциту ферментів?
29. Назвіть основні аспекти біохімічної діагностики муковісцидозу.
30. Опишіть роль ДНК та РНК у реалізації генетичної інформації.

31. Поясніть принципи полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та її компоненти.
32. Назвіть основні види ПЛР та їх застосування.
33. Поясніть основи біоінформатичних підходів до аналізу даних секвенування.
34. Які особливості молекулярної діагностики моногенних захворювань (на прикладі муковісцидозу, гемофілії)?
35. Опишіть молекулярно-генетичні аспекти діагностики м'язової дистрофії Дюшенна.
36. Що таке фармакогенетика та фармакогеноміка?
37. Назвіть основні молекулярні маркери в діагностиці онкологічних захворювань.
38. Поясніть принципи неінвазивної пренатальної діагностики (NIPT).
39. Що таке генетичне консультування та які його основні етапи?
40. Поясніть принципи збору та аналізу генеалогічного анамнезу.
41. Які основні етичні аспекти в медичній генетиці (інформована згода, конфіденційність)?
42. Назвіть правові основи генетичної діагностики в Україні.
43. Опишіть принципи біобезпеки в генетичних лабораторіях.
44. Що таке системи контролю якості (внутрішній та зовнішній контроль) в генетичній діагностиці?
45. Охарактеризуйте особливості оформлення медико-генетичної документації та протоколів досліджень.
46. Яка роль медичного генетика та біолога в генетичній лабораторії?
47. Поясніть мультидисциплінарний підхід у діагностиці та лікуванні спадкових захворювань.
48. Які перспективи розвитку медичної генетики та персоналізованої медицини?
49. Що таке генна терапія та які її основні напрямки?

50. Назвіть основні скринінгові програми в медичній генетиці (неонатальний, пренатальний).
51. Опишіть взаємодію генотипу та фенотипу.
52. Поясніть терміни "пенетрантність" та "експресивність" генів.
53. Які основні досягнення української медичної генетики?
54. Як відбувається інтеграція різних методів для комплексної генетичної діагностики?

55. Перелік практичних навичок до ПМК

56. **Ідентифікувати** та **класифікувати** хромосоми на віртуальних каріограмах.
57. **Виявляти** чисельні хромосомні аномалії на наданих хромосомних препаратах (віртуально).
58. **Виявляти** великі структурні хромосомні аномалії (делеції, транслокації) на віртуальних каріограмах.
59. **Інтерпретувати** каріограми з діагностичною метою (на основі наданих даних).
60. **Розрізняти** фенотипові прояви найпоширеніших хромосомних синдромів.
61. **Визначати** наявність та кількість тілець Барра на наданих мікрофотографіях клітин.
62. **Інтерпретувати** результати визначення статевого хроматину.
63. **Аналізувати** надані біохімічні профілі для виявлення спадкових метаболічних порушень.
64. **Інтерпретувати** результати біохімічного скринінгу новонароджених.
65. **Оцінювати** результати ферментних діагностичних тестів.
66. **Розрізняти** біохімічні маркери різних спадкових захворювань.
67. **Проводити** диференційну діагностику спадкових метаболічних розладів (на основі наданих даних).

68. **Пояснювати** принципи роботи основних приладів для біохімічного аналізу.
69. **Аналізувати** результати ПЛР-діагностики (надані електрофореграми, криві ампліфікації).
70. **Ідентифікувати** генні мутації (точкові, малі інсерції/делеції) за даними секвенування.
71. **Розрізняти** сфери застосування різних молекулярно-генетичних методів.
72. **Використовувати** доступні біоінформатичні ресурси для пошуку інформації про гени та мутації.
73. **Формулювати** генетичний висновок на основі комплексного аналізу молекулярно-генетичних даних.
74. **Аналізувати** генеалогічний анамнез та складати родоводи (на основі наданих даних).
75. **Розраховувати** генетичний ризик для пробанда та членів родини у простих випадках.
76. **Оцінювати** клінічні сценарії з генетичним компонентом та пропонувати діагностичні кроки.
77. **Дотримуватися** принципів біобезпеки та біоетики під час роботи з біологічним матеріалом.
78. **Застосовувати** знання про стандарти контролю якості в генетичній діагностиці.
79. **Визначати** роль різних фахівців у медико-генетичному консультуванні.
80. **Оформлювати** результати генетичних досліджень у відповідності до вимог.
81. **Називати** та **пояснювати** суть скринінгових програм у медичній генетиці.
82. **Пояснювати** принципи персоналізованої медицини на основі генетичних даних.

Методи навчання

- методи, що забезпечують сприймання і засвоєння знань здобувачами освіти (самостійна робота, інструктаж, консультація);
- методи застосування знань та набуття і закріплення умінь і навичок (практичні заняття, контрольні завдання, виконання практичних завдань);
- методи перевірки й оцінювання знань, умінь і навичок;
- методи заохочення і покарання;
- ділова гра, презентації, аналіз конкретних ситуацій (кейс-метод).

Методи контролю

Контрольні заходи базуються на принципах: відповідності стандартам вищої освіти; використання стандартизованої та уніфікованої системи діагностики, спрямованої на застосування знань; визначеності критеріїв оцінювання; об'єктивності та прозорості технології контролю, дотримання правил академічної доброчесності.

Оцінювання поточної навчальної діяльності проводиться науково-педагогічними працівниками під час практичних занять.

➤ **Усне опитування** дає змогу контролювати знання і вербальні здібності, сприяє виправленню мовленнєвих помилок; відтворення матеріалу сприяє кращому його запам'ятовуванню, активному використанню наукових понять, що неможливо без достатнього застосування їх у мовленні.

➤ **Письмове опитування** допомагає з'ясувати рівень засвоєння матеріалу, але слід виключати можливість списування і ретельно слідкувати за студентами під час цього опитування.

➤ **Тестування** як стандартизований метод оцінювання, відповідає новим цілям і завданням вищої медичної освіти та сприяє індивідуалізації й керованості навчального процесу і покликаний забезпечити якість підготовки майбутнього лікаря.

Форми і методи оцінювання

Оцінювання поточної навчальної діяльності проводиться під час практичних занять. Викладач обов'язково оцінює успішність кожного здобувача освіти на кожному занятті за чотирибальною (традиційною) шкалою з урахуванням стандартизованих, узагальнених критеріїв оцінювання знань здобувачів вищої освіти. Оцінка успішності є інтегрованою (оцінюються всі види роботи здобувача вищої освіти, як при підготовці до заняття, так і під час заняття) за критеріями, які доводять до відома здобувачів вищої освіти на початку вивчення відповідної дисципліни.

Стандартизовані узагальнені критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти в ПДМУ

За 4-бальною шкалою	Оцінка в ЕКТС	Критерії оцінювання
5 (відмінно)	A	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили, володіє не менш ніж 90% знань з теми як під час опитування, та усіх видів контролю.
4 (добре)	B	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартизованих ситуаціях, самостійно виправляє помилки, кількість яких незначна, володіє не менш ніж 85% знань з теми як під час опитування, та усіх видів контролю.
	C	Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом науково-педагогічного працівника, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок, володіє не менш ніж 75% знань з теми як під час опитування, та усіх видів контролю.

3 (задовільно)	D	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень з допомогою науково-педагогічного працівника може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих, володіє не менш ніж 65% знань з теми як під час опитування, та усіх видів контролю.
	E	Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні. володіє не менш ніж 60% знань з теми як під час опитування, та усіх видів контролю.
2 (незадовільно)	FX	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину матеріалу, володіє менш ніж 60% знань з теми як під час опитування, та усіх видів контролю.
	F	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, володіє менш ніж 60% знань з теми як під час опитування, та усіх видів контролю.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в ПДМУ здійснюється за єдиною 200-бальною шкалою. Оцінка здобувача освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних і загальних компетентностей до запланованих результатів навчання.

**Уніфікована таблиця відповідності балів за поточну успішність, балам
за екзамен, ПМК та традиційній чотирьохбальній оцінці**

Середній бал за поточну успішність	Бали за поточну успішність з модуля	Бали за ПМК з модуля	Бали за модуль	Категорія ЄКТС	За 4-бальною шкалою
2	48	32	80	F FX	2 незадовільно
2,1	50	34	84		
2,15	52	34	86		
2,2	53	35	88		
2,25	54	36	90		
2,3	55	37	92		
2,35	56	38	94		
2,4	58	38	96		
2,45	59	39	98		
2,5	60	40	100		
2,55	61	41	102		
2,6	62	42	104		
2,65	64	42	106		
2,7	65	43	108		
2,75	66	44	110		
2,8	67	45	112		
2,85	68	46	114		
2,9	70	46	116		
2,95	71	47	118		
3	72	50	122		
3,05	73	50	123		
3,1	74	50	124		
3,15	76	50	126		
3,2	77	51	128		
3,25	78	52	130	D	
3,3	79	53	132		
3,35	80	54	134		
3,4	82	54	136		
3,45	83	55	138		
3,5	84	56	140		C
3,55	85	57	142		
3,6	86	58	144		
3,65	88	58	146		
3,7	89	59	148		
3,75	90	60	150		
3,8	91	61	152		
3,85	92	62	154		
3,9	94	62	156		
3,95	95	63	158		
4	96	64	160	B	
4,05	97	65	162		

4,1	98	66	164		
4,15	100	66	166		
4,2	101	67	168		
4,25	102	68	170		
4,3	103	69	172		
4,35	104	70	174		
4,4	106	70	176		
4,45	107	71	178		
4,5	108	72	180		
4,55	109	73	182	А	5 відмінно
4,6	110	74	184		
4,65	112	74	186		
4,7	113	75	188		
4,75	114	76	190		
4,8	115	77	192		
4,85	116	78	194		
4,9	118	78	196		
4,95	119	79	198		
5	120	80	200		

Система поточного та підсумкового контролю

Контрольні заходи оцінювання навчальної діяльності визначають відповідність рівня набутих здобувачами знань і умінь, сформованих компетентностей вимогам освітньої програми і здійснюються з метою визначення рівня сформованості дисциплінарних компетентностей та відповідних результатів навчання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни «Виробнича практика».

Види контрольних заходів оцінювання навчальної діяльності:

Вхідний контроль проводиться на початку навчальної дисципліни з метою визначення готовності здобувачів вищої освіти до її засвоєння. Контроль проводиться у тестовому режимі.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять, з метою забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічним працівником та здобувачем вищої освіти у процесі навчання і формування навчальної мотивації здобувачів вищої освіти.

Форми проведення **поточного контролю** під час практичних занять на кафедрі біології:

1. Перевірка завдань виконаних під час самостійної підготовки до практичного заняття.
2. Усне опитування.
3. Комп'ютерний тестовий контроль по темі заняття.
4. Практична перевірка сформованих професійних умінь здобувача освіти - проводиться наприкінці заняття за результатами виконання практичної роботи і оформлення протоколу практичного заняття.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання дисципліни. ПМК – форма підсумкового контролю засвоєння здобувачем теоретичного і практичного матеріалу з навчальної дисципліни

«Виробнича практика», проводиться після завершення вивчення програмного матеріалу модуля з дисципліни, на останньому занятті модуля.

Підсумковий модульний контроль (ПМК)

Підсумковий модульний контроль (ПМК) – здійснюється після вивчення програми модуля і проводиться на останньому занятті модуля.

До ПМК допускають здобувачів вищої освіти, які набрали необхідну мінімальну кількість балів упродовж поточного контролю (середній бал успішності 3,0 і вище), не мають невідпрацьованих пропусків лекційних, семінарських і практичних занять, засвоїли теми, винесені для самостійної роботи в межах модуля, виконали всі вимоги з кожної навчальної дисципліни, які передбачені робочою навчальною програмою з дисципліни. Результат ПМК оцінюється в балах і в традиційну 4-бальну оцінку не конвертується. Максимальна кількість балів ПМК – 80. Мінімальна кількість балів ПМК, при якій контроль вважається складеним, – 50.

Максимальна кількість балів за модуль складає 200 балів (із них до 120 балів – за поточну успішність).

Здобувачі вищої освіти, які мали середній бал поточної успішності від 4,50 до 5,0 звільняються від складання ПМК і автоматично (за згодою) отримують підсумкову оцінку, при цьому присутність здобувача освіти на ПМК є обов'язковою. У разі незгоди з оцінкою, зазначена категорія здобувачів вищої

освіти складає ПМК за загальними правилами.

Регламент проведення ПМК

1. Тести першого рівня складності - 20 завдань у комп'ютерному форматі. Кожне завдання оцінюється по 1 балу (максимальна кількість набраних балів - 20).
2. Дати відповідь на 2 теоретичних питання (максимально 20 балів кожне)
 - повнота викладення – 10 балів;
 - послідовність викладення – 3 бали;
 - наявність ілюстрацій та графологічних схем - 2 бали;
 - використання сучасних даних наукових досліджень – 3 бали;
 - практичне значення - 2 бали.
3. Практичне завдання (максимально 20 балів): розв'язати ситуаційну задачу.

Отримані бали за модуль виставляються у «Відомість підсумкового модульного контролю» та індивідуальний навчальний план студента.

Здобувач вищої освіти має право на складання і два перескладання ПМК.

Методичне забезпечення

- тематичний план практичних занять;
- план самостійної роботи;
- критерії оцінювання знань до поточного контролю та ПМК;
- ситуаційні і тестові завдання;
- підручники та навчальні посібники, в. т.ч. підготовлені
- науково-педагогічними (педагогічними) працівниками кафедри;
- навчальний контент (демонстраційний та дидактичний матеріали);
- каталоги ресурсів;
- перелік питань до ПМК;
- перелік практичних навичок під час ПМК.

Рекомендована література Базова:

1. Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І., Нежлукченко Т.І. Молекулярна генетика та технології дослідження генома; - за ред. М.І. Гіль. - Херсон: ОЛДІ – ПЛЮС, 2015. – 320 с.
2. Герілович А.П., Єрошенко Г.А., Коровін І.В., Кінаш О.В., Герілович І.О., Родина Н.С. Молекулярно-генетичні методи діагностики. – 2022. – 148 с
3. Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб. - К.: Видавничо-поліграфічний центр. Київський університет, 2008. - 384 с.
4. Клінічна лабораторна діагностика: підручник / Л.Є. Лаповець, Г.Б. Лебедь, О.О. Ястремська та ін.; за ред. Л.Є. Лаповець. - 2-е видання. - Київ: ВСВ «Медицина», 2021. - 472 с
5. Клінічна імунологія та алергологія з віковими особеностями: підручник (ВНЗ IV ур. а.) / В. Е. Казмірчук, Л. В. Ковальчук, Д. В. Мальцев. — 2-е вид., перероб. і доп.- Медицина, 2012. – 520с.
6. Клінічна імунологія та алергологія: Підручник / Г.М.Дранник, О.С.Прилуцький, Ю.І.Бажора, В.Й.Кресюн, І.М.Годзієва, В.В.Чоп'як, М.А.Мазепа, В.Є.Казмірчук, О.А.Коваль.: За ред. Г.М.Дранніка. – К.: Здоров'я, 2006. – 888 с
7. Казмірчук В.Є., Драннік Г.М., Мальцев Д.В. зі спів. Посібник з клінічної імунології та алерглогії для позааудиторної роботи студентів. К.: Поліграф Плюс, 2008
8. Клінічна лабораторна діагностика: підручник / Л.Є. Лаповець, Г.Б. Лебедь, О.О. Ястремська та ін.; за ред. Л.Є. Лаповець. - 2-е видання. - Київ: ВСВ «Медицина», 2021. - 472 с.
9. Загальний документ «Медичні лабораторії – Вимоги до якості та компетентності» (відповідно до ISO 15189:2022) ЗД-01.08.06 (редакція 01) від 06.10.2023. - Національне агентство з акредитації України, 2023. – 62 с.
10. Пішак В.П., Мещишин І.Ф., Пішак О.В. Основи медичної генетики: Підручник. – Чернівці, 2000. – 248 с.; іл.

11. Кулікова Н.А., Ковальчук Л.Є. Медична генетика: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 173 с.; іл.

Інформаційні ресурси

1. **Електронний ресурс:** "PubMed/MEDLINE"
 - **URL:** <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
 - **Опис:** Головна база даних біомедичних та наукових публікацій, що надає доступ до мільйонів статей з медичної генетики, молекулярної біології, цитогенетики та біохімії.
2. **Електронний ресурс:** "Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM)"
 - **URL:** <https://www.omim.org/>
 - **Опис:** Всеосяжна база даних людських генів і генетичних розладів, що постійно оновлюється та містить інформацію про фенотики та їх молекулярну основу.
3. **Електронний ресурс:** "National Center for Biotechnology Information (NCBI)"
 - **URL:** <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
 - **Опис:** Національний центр біотехнологічної інформації, що є домом для багатьох біоінформатичних баз даних та інструментів, включаючи GenBank (послідовності ДНК), Gene (інформація про гени), ClinVar (клінічно значущі варіанти) та інші.
4. **Електронний ресурс:** "UCSC Genome Browser"
 - **URL:** <https://genome.ucsc.edu/>
 - **Опис:** Інтерактивний інструмент візуалізації геномних даних, що дозволяє досліджувати послідовності генів, анотації та варіанти, важливі для молекулярно-генетичних досліджень.
5. **Електронний ресурс:** "Human Genome Variation Society (HGVS)"
 - **URL:** <http://www.hgvs.org/>

- **Опис:** Ресурс, що надає стандартизовану номенклатуру для опису варіантів ДНК, РНК та білків, що є критично важливим для коректної інтерпретації та документування молекулярно-генетичних знахідок.

6. **Електронний ресурс:** "GeneReviews®"

- **URL:** <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1116/>

- **Опис:** Колекція рецензованих статей про спадкові захворювання, написаних експертами, які охоплюють діагностику, менеджмент та генетичне консультування.

7. **Електронний ресурс:** "Atlas of Genetics and Cytogenetics in Oncology and Haematology"

- **URL:** <https://atlasgeneticsoncology.org/>

- **Опис:** Ресурс, присвячений генетичним аномаліям при онкологічних та гематологічних захворюваннях, що включає інформацію про хромосомні аберації та генні мутації.

Розробники:

завідувачка кафедри біології д.мед.н., професор Єрошенко Г.А.,

доцент кафедри біології, доктор філософії Шевченко К.В.,

доцент кафедри біології, доктор філософії Григоренко А.С.