

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Сучасні методи біологічних досліджень
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Медичний інститут. Кафедра фізіології і патофізіології з курсом медичної біології
Розробник(и)	Обухова Ольга Анатоліївна, Гарбузова Вікторія Юріївна
Рівень вищої освіти	Третій рівень вищої освіти, НРК – 8 рівень, QF-LLL – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	10 тижнів протягом 3-го семестру або 4 тижнів протягом 4-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 48 год. становить контактна робота з викладачем (30 год. лекцій, 18 год. практичних занять)
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна для освітньої програми "Біологія"
Передумови для вивчення дисципліни	Базові знання з медичної біології, фізіології, біохімії, гістології, патоморфології, патофізіології
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є досягнення студентами сучасного конструктивного, фундаментального мислення та системи спеціальних знань у галузі сучасних методів досліджень, що використовуються в біології і медицині.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Основні напрями сучасних біологічних досліджень Методи наукового дослідження. Моделювання. Експеримент. Специфіка експерименту як наукового методу. Види тварин, що використовуються в експериментальних дослідженнях. Можливості морфологічних, молекулярно-генетичних, фізіологічних та біохімічних методів у сучасному біологічному дослідженні. Роль сучасних статистичних методів у аналізі результатів сечико-біологічних досліджень.

Тема 2 Морфологічні методи досліджень у біології

Забір та фіксація матеріалу. Зневоднення та ущільнення об'єктів. Виготовлення зразків. Загальні принципи забарвлення гістологічних зрізів. Методики забарвлення. Цитологічні методи. Методи виявлення грибів, бактерій, вірусів, найпростіших. Поляризаційна мікроскопія. Сучасні імуноморфологічні методи. Методи трансмісійної електронної мікроскопії.

Тема 3 Молекулярно-генетичні методи досліджень

Роль мутацій в еволюції організмів. Основи генетики популяцій. Закон Харді-Вайнберга та його практичне використання. Організація генетичної інформації. Будова оперона. Властивості генетичного коду. Принцип регуляції активності оперона. Системи негативної регуляції експресії генів. Значення позаядерної спадковості. Вроджені та спадкові захворювання, їх розповсюдження в популяціях людини. Методи молекулярної генетики. Можливості та досягнення молекулярної генетики для вирішення завдань сучасної біології.

Тема 4 Методи виділення і очистки нуклеїнових кислот із клітин і тканин

Методи руйнування клітин і тканин, отримання клітинних лізатів. Механічні, фізичні та хімічні способи руйнування клітин і тканин. Розподіл рідкої фази зруйнованих клітин від твердої. Очищення ДНК методом осадження з рідкої фази. Осадження за допомогою ТСА. Осадження ДНК спиртами. Осадження з допомогою PEG. Методи діалізу і ліофілізації.

Тема 5 Полімеразна ланцюгова реакція

Історія відкриття методу. Етапи ПЛР. Методика проведення. Обладнання для проведення ПЛР. Види ПЛР. Використання ПЛР у медичній практиці, сільському господарстві, наукових дослідженнях (ізоляція генетичного матеріалу, секвенування ДЕК, клонування генів, вимірювання кількості ДНК, визначення експресії генів).

Тема 6 Полімеразна ланцюгова реакція у реальному часі

Методика проведення ПЛР у реальному часі. Обладнання для проведення ПЛР у реальному часі. Візуалізація накопичення ДНК. Особливості виділення і очистки ДНК. Аналіз даних. Кількісне визначення вірусного навантаження. Використання ПЛР у реальному часі для визначення одонуклеотидних поліморфізмів. Використання ПЛР у реальному часі для визначення експресії генів.

Тема 7 Способи детекції матеріалу. Електрофорез

Класифікація електрофоретичних методів. Теоретичні основи розділення білкових молекул. Теоретичні основи розділення фрагментів ДНК. Принципи гель-електрофорезу. Застосування гель-електрофорезу. Особливості приготування гелів та види гелів. Оцінка результатів.

Тема 8 Методи фізіологічних досліджень

Спостереження як метод фізіологічного експерименту. Поняття експеримент, види експерименту. Методи вивчення нервової системи: екстерпація і перерізання мозку. Вивчення локалізації функцій в корі великих півкуль. Стереотаксична техніка. Дослідження біоелектричних явищ. Електрокардіографія. Електроенцефалографія. Основні види електричної активності мозку в стані спокою і її походження. Електроміографія. Сумарна електрична активність м'язів. Визначення динаміки стомлення по ЕМГ.

Тема 9 Роль біохімічних методів у сучасному біологічному дослідженні

Імуноферментний аналіз. Імуноблотінг (western blot). Хроматографія. Види хроматографії. Спектроскопія і спектрометрія. Мас-спектрометрія. Застосування в біології та медицині. Види мікроскопії: оптична, флуоресцентна, рентгенівська, електронна, скануюча зондова. Значення різних видів мікроскопії в клініко-лабораторній практиці.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Мати концептуальні та методологічні знання з біології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
PH5	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного інструментарію, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
PH8	Глибоко розуміти загальні принципи та методи біологічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері біології та у викладацькій практиці.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Основні напрями сучасних біологічних досліджень
Лк1 "Основні напрями сучасних біологічних досліджень" Методи наукового дослідження. Моделювання. Експеримент. Специфіка експерименту як наукового методу. Види тварин, що використовуються в експериментальних дослідженнях. Можливості морфологічних, молекулярно-генетичних, фізіологічних та біохімічних методів у сучасному біологічному дослідженні. Роль сучасних статистичних методів у аналізі результатів сидико-біологічних досліджень.
Тема 2. Морфологічні методи досліджень у біології
Лк2 "Морфологічні методи досліджень у біології" Забір та фіксація матеріалу. Зневоднення та ущільнення об'єктів. Виготовлення зразків. Загальні принципи забарвлення гістологічних зрізів. Методики забарвлення. Цитологічні методи. Методи виявлення грибів, бактерій, вірусів, найпростіших. Поляризаційна мікроскопія. Сучасні імуноморфологічні методи. Методи трансмісійної електронної мікроскопії.
Лб1 "Виготовлення гістологічних препаратів." Виготовлення гістологічних препаратів.
Тема 3. Молекулярно-генетичні методи досліджень
Лк3 "Роль мутацій в еволюції організмів. Основи генетики популяцій" Закон Харді-Вайнберга та його практичне використання. Організація генетичної інформації. Будова оперона. Властивості генетичного коду. Принцип регуляції активності оперона. Системи негативної регуляції експресії генів. Значення позаядерної спадковості. Вроджені та спадкові захворювання, їх розповсюдження в популяціях людини. Методи молекулярної генетики. Можливості та досягнення молекулярної генетики для вирішення завдань сучасної біології.

Лк4 "Молекулярно-генетичні методи досліджень"

Методи руйнування клітин і тканин, отримання клітинних лізатів. Очищення ДНК методом осадження з рідкої фази. Осадження за допомогою ТСА. Осадження ДНК спиртами. Осадження з допомогою PEG. Методи діалізу і ліофілізації. Історія відкриття методу ПЛР. Методика проведення. Обладнання для проведення ПЛР. Види ПЛР. Використання ПЛР у медичній практиці, сільському господарстві, наукових дослідженнях (ізоляція генетичного матеріалу, секвенування ДЕК, клонування генів, вимірювання кількості ДНК, визначення експресії генів). Методика проведення ПЛР у реальному часі. Обладнання для проведення ПЛР у реальному часі. Візуалізація накопичення ДНК. Аналіз даних. Принципи гель-електрофорезу. Застосування гель-електрофорезу. Особливості приготування гелів та види гелів. Оцінка результатів.

Тема 4. Методи виділення і очистки нуклеїнових кислот із клітин і тканин

Лб2 "Методи виділення і очистки нуклеїнових кислот із клітин і тканин"

Виділення ДНК із лейкоцитів периферичної крові.

Тема 5. Полімеразна ланцюгова реакція

Лб3 "Полімеразна ланцюгова реакція."

Проведення полімеразної ланцюгової реакції з наступним аналізом довжини рестрикційних фрагментів.

Тема 6. Полімеразна ланцюгова реакція у реальному часі

Лб4 "Полімеразна ланцюгова реакція у реальному часі"

Проведення полімеразної ланцюгової реакції у реальному часі.

Тема 7. Способи детекції матеріалу. Електрофорез

Лб5 "Способи детекції матеріалу. Електрофорез"

Проведення горизонтального електрофорезу у агарозному гелі.

Тема 8. Методи фізіологічних досліджень

Лк5 "Методи фізіологічних досліджень"

Спостереження як метод фізіологічного експерименту. Поняття експеримент, види експерименту. Методи вивчення нервової системи: екстерпація і перерізання мозку. Вивчення локалізації функцій в корі великих півкуль. Стереотаксична техніка. Дослідження біоелектричних явищ. Електрокардіографія. Електроенцефалографія. Основні види електричної активності мозку в стані спокою і її походження. Електроміографія. Сумарна електрична активність м'язів. Визначення динаміки стомлення по ЕМГ.

Лб6 "Дослідження біоелектричних явищ у живих тканинах"

Дослідження біоелектричних явищ у живих тканинах

Тема 9. Роль біохімічних методів у сучасному біологічному дослідженні

Лк6 "Роль біохімічних методів у сучасному біологічному дослідженні"

Імуноферментний аналіз. Імуноблотінг (western blot). Хроматографія. Види хроматографії. Спектроскопія і спектрометрія. Мас-спектрометрія. Застосування в біології та медицині. Види мікроскопії: оптична, флуоресцентна, рентгенівська, електронна, скануюча зондова. Значення різних видів мікроскопії в клініко-лабораторній практиці.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Участь у лекціях-дискусіях
НД2	Підготовка до лекцій
НД3	Підготовка до лабораторних занять.
НД4	Лабораторні дослідження за результатами вивчення тем 2, 4, 5, 6, 7, 8, складання звітів.
НД5	Підготовка та участь у дискусіях з тематики дисципліни.
НД6	Підготовка рефератів

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Лабораторні заняття
МН3	Інтерактивні лабораторні заняття.
МН4	Лекції-дискусії

Лекції надають студентам матеріали з основ сучасних методів біологічних досліджень, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН1, РН5). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН1,РН5, РН8). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та лабораторних занять

Під час проведення практичних занять аспіранти отримують вміння працювати у команді, навички комунікації, вміння аргументувати свою думку. Підготовка до лабораторних занять розвиває у здобувачів навички самостійного навчання, формує важливість дотримання правил академічної доброчесності.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання ECTS	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
-----------------------	------------	---	------------------------------------

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО2	Захист звітів про виконання лабораторних робіт
МФО3	Обговорення виконаних лабораторних завдань

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Усні та письмові опитування на лабораторних заняттях
МСО2	Перевірки тестових завдань

Контрольні заходи:

3 семестр		100 балів
МСО1. Усні та письмові опитування на лабораторних заняттях		60
	6x10	60
МСО2. Перевірки тестових завдань		40
		40
4 семестр		100 балів
МСО1. Усні та письмові опитування на лабораторних заняттях		60
	6x10	60
МСО2. Перевірки тестових завдань		40
		40

Контрольні заходи в особливому випадку:

В особливих ситуаціях робота протягом семестру може бути виконана дистанційно: 1. Ситуаційне завдання (вирішення). 2. Реферат. 3. Пошуково-аналітична робота. У випадку карантинних обмежень заняття проводяться у дистанційному форматі з використанням платформ Zoom, Meet.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Основи молекулярної біології: навч. посіб. / Н. М. Іншина. — Суми: СумДУ, 2019. – 121 с.
2	Medical biology: textbook / Yu. I. Bazhora, R. Ye Bulyk, M. M. Chesnokova etc. – Vinnytsia : Nova Knyha, 2018. – 448 p.
3	Методи та засоби експериментальних досліджень: навч. посіб. / Г. Б. Параска, Д. В. Прибега, П. С. Майдан. – К. : Кондор, 2017. – 137 с.
Допоміжна література	
1	Нанонаука: медико-біологічні основи: монографія / І. С. Чекман. – К. : Медкнига, 2017. – 220 с.
2	Modern methods of genetic diagnosis: study guide / V. E. Markevich, V. O. Petrashenko, O. K. Redko etc. – Sumy : Sumy State University, 2015. – 214 p.
3	Гістологія, цитологія та ембріологія: навч. посіб.: у 3-х кн. Кн.3; Ч.2 : Спеціальна гістологія та ембріологія внутрішніх органів / Е. Ф. Барінов, Ю. Б. Чайковський, О. М. Сулаєва та ін. – К. : Медицина, 2013. – 472 с.
4	Методи та засоби мікроскопії: монографія / В. С. Антонюк, Г. С. Тимчик, Ю. Ю. Бондаренко та ін. – К. : НТУУ "КПІ", 2013. – 336 с.

5	Методи розділення та концентрування речовин в аналізі: навч.-метод. посіб. / Т. Я. Врублевська, П. В. Ридчук, О. С. Тимошук. – Львів : Львівський нац. ун-т ім. І. Франка, 2011. – 336 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-polimeraznaia-tsepnaia-reaktsiia
2	https://www.youtube.com/watch?v=HcSerMy4PTw