

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ Коломієць Ю. В.

“ ____ ” _____ 2020р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

Кафедрою молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

Протокол № 10 від “02 ” червня 2020 р.

Завідувач кафедри

_____ Стародуб М. Ф.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІМУНОГЕНЕТИКА

Спеціальність _____ 162 «Біотехнології та біоінженерія» _____

освітня програма _____ «Біотехнології та біоінженерія» _____

Факультет (ННІ) _____ Захисту рослин, біотехнологій та екології _____

Розробники: Стародуб М.Ф. професор, доктор біологічних наук _____

Київ - 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Імуногенетика»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	«Біотехнології та біоінженерія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	60 год.	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4	4
Семестр	8	8
Лекційні заняття	13 год	3
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	13 год	
Самостійна робота	24 год	57
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	1,5 год	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Імуногенетика» є ознайомлення студентів із базовими поняттями та теоретичними основами сучасних положень і законів імуногенетики, формування гуморального і клітинного імунітету, його ролі в розвитку ряду патологічних процесів, методичних прийомів, підходів та прикладних розробок, що застосовуються у сучасній практиці.

Завдання курсу полягає дати базові знання щодо генетичних основ формування імунітету, основних методів та методичних прийомів, що є типовими і найбільш широко використовуються в науково-дослідній практиці як для аналітичних, так і препаративних цілей, навчити вмінню оперувати з традиційними та сучасними методами типу реакції імунодифузії, аглютинації,

імуно-ферментного, імуно-флуоресцентного, імуно-хемілюмінесцентного аналізів та інших підходів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- сучасні уявлення про історію імуногенетики; її місце в розрізі дисциплін, що вивчають сутність живого. Види імунної відповіді, їх особливості;
- типи імуноглобулінів, особливості їх будови; що таке антигени, імуногени, гаптени і кон'югати, а також, як розрізнити: афінність і авідність антитіл;
- скільки генів кодує імуноглобуліни, як відбувається їх реоранжировка в процесі імунної відповіді;
- теорії походження різнобарвності антитіл; що таке головний комплекс гістосумісності, як відбувається генетичний контроль імунної відповіді;
- що таке фактори неспецифічного імунного захисту;
- що таке система комплементу, яка її роль в імунологічному захисті організму;
- які є еритроцитарні антигени? Що таке система АВО та резус(Rh-Hr) (їх структуру, генетику, фізіологічну роль та основні методи визначення);
- що таке полі- та моноклональні антитіла, їх отримання і практичного використання;
- основні варіанти класичного імунного аналізу, особливості їх постановки та області використання;
- особливості гомогенного та гетерогенного сучасного імунного аналізу, їх різновиди та особливості постановки;
- специфіку постановки хемілюмінесцентного та флуоресцентного імунного аналізу, їх різновиди та особливості постановки;
- особливості виконання аналізу способом імунодот та імуноблот;
- як здійснюється імунний скринінг експресії генів в чужорідній системі.

вміти:

- розрізняти значення теорії і практики в пізнанні імунологічного статусу живого
- здійснювати інтерпретацію експериментальних імунологічних даних, їх представлення та оцінку для практичних висновків;
- провести виконання аналізу методом імунодифузії при виявленні антигенів взагалі;
- виконати постановку реакції імунодифузії при виявленні специфічних антитіл до антигенів ретровірусу лейкозу великої рогатої худоби;

- здійснити постановку твердо фазного імуноферментного аналізу та оцінити результати, отримані за його допомогою;
- провести імунний аналіз способом дот та вміти інтерпретувати отримані результати.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; навички здійснення безпечної діяльності; 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 суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів; здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики

Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Змістовий модуль 1. «Основні положення імунної відповіді»

Тема лекційного заняття 1. Історія розвитку імуногенетики та її місце в розрізі дисциплін, що вивчають сутність живого.

Історія розвитку імуногенетики та її місце в розрізі дисциплін, що вивчають сутність живого. Види імунної відповіді, їх особливості.

Тема лекційного заняття 2. Типи імуноглобулінів, особливості їх будови.

Типи імуноглобулінів, особливості їх будови. Антигени, імуногени, гаптени і кон'югати. Афінність і авідність антитіл.

Тема лекційного заняття 3. Гени імуноглобулінів, їх реоранжировка в процесі імунної відповіді.

Гени імуноглобулінів, їх реоранжировка в процесі імунної відповіді. Теорії походження різнобарвності антитіл.

Тема лекційного заняття 4. Головний комплекс гістосумісності

Головний комплекс гістосумісності. Генетичний контроль імунної відповіді. Загальна характеристика.

Змістовий модуль 2. «Традиційний та сучасний імуноаналіз».

Тема лекційного заняття 1. Фактори неспецифічного імунного захисту

Фактори неспецифічного імунного захисту. Система комплементу її роль в імунологічному захисту організму. Загальна характеристика системи еритроцитарних антигенів людини. Система АВО та резус(Rh-Hr) (структура, генетика, фізіологічна роль). Методи визначення.

Тема лекційного заняття 2. Полі- та моноклональні антитіла, їх отримання і використання.

Полі- та моноклональні антитіла, їх отримання і використання. Основні варіанти. класичного імунного аналізу, особливості їх постановки.

Тема лекційного заняття 3. Гомогенний та гетерогенний сучасний імунний аналіз, їх різновиди та особливості постановки.

Гомогенний та гетерогенний сучасний імунний аналіз, їх різновиди та особливості постановки.

Тема лекційного заняття 4. Хемілюмінесцентний та флуоресцентний імунний аналіз.

Хемілюмінесцентний та флуоресцентний імунний аналіз, їх різновиди та особливості постановки. Імунодот та імуноблот, імунний скринінг експресії генів в чужорідній системі.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Класичні імунологічні методи												
Тема 1. Історія розвитку імуногенетики та її місце в розрізі дисциплін, що вивчають сутність живого.	6	2		2		2	30	2				28
Тема 2. Типи імуноглобулінів, особливості їх будови.	6	2		2		2						
Тема 3. Гени імуноглобулінів, їх реоранжировка в процесі імунної відповіді.	8	2		2		4						
Тема 4. Головний комплекс гістосумісності.	8	2		2		4						
Разом за змістовим модулем 1	28	8		8		12	30	2				28

Змістовий модуль 2. «Традиційний та сучасний імуноаналіз».											
Тема 1. Фактори неспецифічного імунного захисту.	4	1		1		2	30	1			29
Тема 2. Полі- та моноклональні антитіла, їх отримання і використання.	4	1		1		2					
Тема 3. Гомогенний та гетерогенний сучасний імунний аналіз, їх різновиди та особливості постановки.	6	1		1		4					
Тема 4. Хемілюмінесцентний та флуоресцентний імунний аналіз, їх різновиди та особливості	8	2		2		4		1			
Разом за змістовим модулем 2	32	5		5		12	30	1			29
Усього годин	60	13		13		24	60	3			
Курсовий проект (робота) з											
Усього годин	60	13		13		24	60	3			27

3. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Не передбачено робочим навчальним планом	2

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Постановка реакції імунодифузії при виявленні антигенів	2
2	Постановка реакції імунодифузії при виявленні специфічних антитіл до антигенів ретровірусу лейкозу	2

3	Аналіз результатів постановки реакції імунодифузії при виявлення антигенів	1
4	Аналіз результатів постановки реакції імунодифузії при виявленні специфічних антитіл антигенів ретровірусу	2
5	Постановка твердофазного імуоферментного аналізу	2
6	Аналіз результатів постановки твердофазного імуоферментного аналізу	2
7	Постановка імунного аналізу способом дот	2
8	Аналіз результатів постановки імунного аналізу способом дот	2

1. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №

№1 Що означає термін “імуногенетика”?

№2 Які проблеми вирішує імуногенетика у племінному тваринництві?

№3 Назвіть відкриття, які дали початок розвитку імуногенетики? _____

№4 Вкажіть скільки є видів імунної відповіді: _____

№5 Хто перший ідентифікував лейкоцитарний антиген? _____

№6 Що таке неповні антитіла? _____

№7 :Дайте визначення терміну «антитіла» _____

№8 Скільки існує типів (класів) антитіл? _____

№9	Скільки різних типів ланцюгів мають імуноглобуліни?
1	2
2	3
3	4
4	5

№10 Скільки генів кодує легкий ланцюг імуноглобіліну? _____

№11 Скільки генів кодує важкий ланцюг імуноглобіліну? _____

№12 Дайте визначення поняття «гаптен»: _____

№13	F _c -фрагменти імуноглобулінів
1	Розчинні у воді
2	Не розчинні у воді

3	Слабо розчинні у воді
4	

№14	В якому році вперше отримано моноклональні антитіла:
1	1985
2	1977
3	1975
4	1965

№15 Скільки антиген зв'язуючих центрів у F(ab)₂-фрагментів? _____

№16	Антигени та імуногени це :
1	Різні поняття
2	Одне і теж поняття
3	Взаємно виключаючі поняття
4	Дещо різні поняття

№17 Чим зумовлено походження різнобарвності антитіл? _____

№18 Дайте визначення терміну «афінність» антитіл: _____

№19 Що означає авідність антитіл? _____

№20 Скільки типів клітин приймає участь в процесі детермінації синтезу антитіл? _____

№21	Що роблять макрофаги?
1	Синтезують імуноглобуліни
2	Руйнують імуноглобуліни
3	Руйнують антигени
4	Руйнують гаптени

№22 Дайте визначення терміну «кон'югат» в приложенні до вирішення імунохімічних завдань: _____

№23	Гаптени здатні:
1	Викликати імунну відповідь
2	До взаємодії з антитілами
3	До кон'югації з білками
4	До спонтанної взаємодії з вуглеводами

№24	Хто вперше створив гібридоми:
1	Штейніц і Клейн
2	Балтімор
3	Келлер
4	Мільштейн

№25 В яких клітинах синтезуються антитіла? _____

№26 Що таке основний комплекс гістосумісності: _____

№27 Зі скількох сегментів складається важкий ланцюг імуноглобулінів? _____

№28	Генні сегменти легких ланцюгів імуноглобулінів розташовані в:
1	Одній і тій же хромосомі

2	В різних хромосомах
3	Буває, що в одній і тій же хромосомі, а буває в різних хромосомах
4	Як заведено

№29 Скільки існує генетичних систем крові? _____

№30	Коли вперше були відкриті генетичні системи крові?
1	1901
2	1931
3	1941
4	1981

2. **Методи навчання.**

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонування до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук

виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

3. Форми контролю.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни Імуногенетика здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

4. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$

5. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

6. Рекомендована література

Основна

1. Иммуногенетика и эволюция/ Стил Э. Дж., Линдли Р. А., Бландэн Р. В.; Кузнецова О.В. (пер. с англ.); Животовский Л. А. (ред.). - М.: Мир, 2002. - 237с.
2. Кульберг А.Я. Молекулярная иммунология. – М.: Высш. Шк., 1985, 286 с.
3. Фримель Х., Брок Й. Основы иммунологии. М., Мир, 1986, 253с.
4. Петров З.В. Иммунология. М., Медицина, 1987, 414с.
5. Иммунология. Под ред. У. Пола, т. 1-3, М., Мир, 1987.
6. Ройт А. Основы иммунологии. М., Мир, 1991, 328с.
7. Иммунологические методы исследования. – М.: 1981, 1983, 1988.
8. Моноклональные антитела./ Под ред. Р.Г. Кеннета.- М.: Медицина, 1983, 416с.
9. Чард Т. Радиоиммунологические методы. М., Мир, 1981, 246с.
10. Журнал Всесоюзн. Хим. Общ. Им. Д.И. Менделеева, том. 27, № 4, 1982 г.
11. Иммуноферментный анализ. Под ред. Нго Т.Т. и Ленхоффа Г. М., Мир, 1988.

12. Итоги Науки и техники, Биотехнология: Неизотопные методы иммуноанализа, т 3, 1987.
13. Эфроимсон В.П. Иммуногенетика. - М.: Медицина, 1971 г. - 336 с.
14. Петров Р.В. Иммунология и иммуногенетика. – М.: Медицина, 1976 г. - 338 с.

Допоміжна

1. Итоги науки и техники, Биотехнология, т. 26. М., 1990, Биосенсоры.
2. Альберте Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки: Пер. с англ. —М.: Мир, 1986.—Т. 1-5.
3. Богданов А.А., Медников Б.М. Власть над геном. —М.,1989.
4. Курганов Б.И., Любарев А.С. Проблемы биохимической организации // Биохимия. — 1991 .—56, в. 1.—С. 19-31.
5. Сойфер В.Н. Молекулы живых клеток. — М.: Знание, 1975.
6. Франк-Каменецкий М.Д. Самая главная молекула. — М. :Наука, 1988.
7. Ніколайчук В.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 189с.
8. Стародуб Н.Ф. Биосенсоры - новое направление в биохимической диагностике. Биополимеры и клетка, 1989, №1, с. 1-15.
9. Стародуб М.Ф., Стародуб В.М.. Імуносенсиори: витоки виникнення, досягнення та перспективи. Український біохімічний журнал 2000, 72, № 4-5, С. 147-163.
10. Вершигора А.Е. Общая иммунология: Учеб пособие. – К. Вища школа, 1989. – 736 с.
11. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология / Пер.с англ. В.И.Ка-ндрора, А.Н.Маца, Л.А.Певницкого, М.А. Серовой.- М.; Мир, 2000.-581с.
12. А.А. Воробьева, А.С. Быкова, А.В. Караулова. Иммунология и аллергология – Москва: Практическая медицина, 2006. – 288с.: ил.
13. Г.Н. Дранник. Клиническая иммунология и алергология. – М.: ООО «Полиграф плюс», 2006. – 482 с.: ил.

7. Інформаційні ресурси

1. <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=404>
2. <http://www.molbiol.ru/forums/index.php?act=ST&f=1&t=105003>
3. <https://www.biointeractive.org/classroom-resources/immunology-virtual-lab>
4. <http://educationalgames.nobelprize.org/educational/medicine/bloodtypinggame/>
5. <http://educationalgames.nobelprize.org/educational/medicine/immuneresponses/>

