

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми


Маргарита ПАРУБОК

(ініціали, прізвище)

“ 31 ” серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІМУНОЛОГІЯ

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 09 – Біологія

Спеціальність: 091 – Біологія


Освітня програма: Біологія

Факультет: плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2023 рік

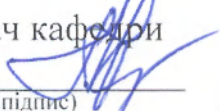
Робоча програма з дисципліни «Імунологія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 091 – Біологія освітньої програми «Біологія». – Умань: Уманський НУС, 2023. – 13 с.

Розробник: Руслан ПРИТУЛЯК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент


_____ (Руслан ПРИТУЛЯК)
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

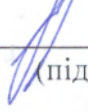
Протокол від «30» серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри

_____ (Лариса РОЗБОРСЬКА)
(підпис)

«30» серпня 2023 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету *плодоовочівництва, екології та захисту рослин*

Протокол від « 31 » 08 2023 року № 1 .

Голова _____ Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ

(підпис)
« 31 » 08 2023 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>09 – Біологія</u>	Обов'язкова
Модулів – 2	Спеціальність: <u>091 – Біологія</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 4		3-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр
		6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,9 самостійної роботи студента – 3,3	Освітній рівень: <u>Перший (бакалаврський)</u> Освітня програма: <u>Біологія</u>	Лекції
		16 год.
		Практичні, семінарські
		год.
		Лабораторні
		28 год.
		Самостійна робота
		76 год.
Вид контролю:		
Залік		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування у випускників здатностей дослідження і оцінки стану біологічних систем різного рівня організації, представлення, інтерпретації та використання результатів біологічних досліджень; отримання студентами знань та вмінь у галузі біології із широким доступом до працевлаштування, інтересу до подальшого навчання та зацікавленості до більш поглибленого вивчення окремих областей біології.

Завдання – сформувати у студентів систему знань стосовно функцій, структурної організації імунної системи та механізмів імунорезпону; навчити інтерпретувати біологічні властивості патогенних та непатогенних мікроорганізмів, вірусів та закономірності їх взаємодії з макроорганізмом та зовнішнім середовищем; сформувати уявлення про сучасні напрямки розвитку імунології і суміжних з нею наук, для майбутньої професійної орієнтації.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти. Навчальна дисципліна «Імунологія» є обов'язковою, однак має вагомое значення у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: «Анатомія людини», «Цитологія та гістологія з основами ембріології», «Спеціальна біологія (в т.ч. молекулярна біологія)», «Мікробіологія з основами вірусології», «Цитологія та гістологія з основами ембріології» та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в 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 компетентності:

- ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

Програмні результати навчання:

- ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
- ПР16. Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму.

– 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Загальна імунологія. Функції імунної системи.

Змістовий модуль 1. Вступ. Основні етапи розвитку імунології.

Тема 1. Історія розвитку імунології.

Вступ та коротка історія. Наукові основи імунології. Типи захисних пристосувальних механізмів (морфологічні, фізіологічні, імунологічні). Функції імунної системи.

Тема 2. Органи і компоненти імунної системи. Хімічна будова, функції та класифікація антитіл. Первинні органи імунної системи. Вторинні органи імунної системи. Шкіра і епітеліальні тканини. Характеристика клітин імунної системи. Лімфоцити. Нормальні (природні) кілери. Гранулоцити. Речовини із захисними комплектами (імуноглобуліни).

Topic 2. Organs and components of the immune system. Chemical structure, functions and classification of antibodies. Primary organs of the immune system. Secondary organs of the immune system. Skin and epithelial tissues. Characteristics of cells of the immune system. Lymphocytes. Normal (natural) killers. Granulocytes. Substances with protective kits (immunoglobulins).

Змістовий модуль 2. Форми імунітету.

Тема 3. Неспецифічний (вроджений) і специфічний (набутий) імунітет. Неспецифічний (вроджений) імунітет, його компоненти та їх функції. Поняття про специфічний (гуморальний, лімфоїдний) імунітет. Механізми неспецифічного (вродженого) імунітету. Фагоцитоз та його фази. Позаклітинне знищення (цитотоксичність) – макрофаги і нормальні кілери (НК). Система комплементу і її активація. Альтернативний шлях активації комплементу. Класичний шлях активації комплементу. Білки гострої фази. Інтерферони. Лізоцим. Фібронектин. Катіонні білки.

Topic 3. Non-specific (innate) and specific (acquired) immunity. Nonspecific (innate) immunity, its components and their functions. The concept of specific (humoral, lymphoid) immunity. Mechanisms of non-specific (innate) immunity. Phagocytosis and its phases. Extracellular destruction (cytotoxicity) - macrophages and normal killer cells (NK). The complement system and its activation. An alternative pathway for complement activation. The classical pathway of complement activation. Acute phase proteins. Interferons. Lysozyme. Fibronectin. Cationic proteins.

Тема 4. Механізми специфічного набутого імунітету. Характеристика клітин, що беруть участь в реакціях специфічного імунітету. Механізми реакції антиген-антитіло. Поняття терміна антиген, його загальна будова. Імуногенність ліпідів, вуглеводів, нуклеїнових кислот і білків. Класифікація антигенів. Механізми реакції антиген-антитіло. Характеристика імунних реакцій.

Модуль 2. Імунітет. Імунодефіцит. Хвороби. Антитіла.

Змістовий модуль 3. Загальні закономірності функціонування імунної системи.

Тема 5. Імунітет до інфекційних хвороб. Поняття вродженого та набутого імунітету. Поняття природного і штучного імунітету. Види вакцин і вакцинних препаратів. Шляхи отримання трансгенних організмів для виробництва вакцинних препаратів.

Topic 5. Immunity to infectious diseases. The concept of innate and acquired immunity. Concept of natural and artificial immunity. Types of vaccines and vaccine preparations. Methods of obtaining transgenic organisms for the production of vaccine preparations.

Тема 6. Імунний статус. Імунодефіцитний стан. Загальні закономірності функціонування імунної системи. Поняття імунного статусу і його основні характеристики. Імунодефіцити. Вроджені імунодефіцити. Набуті імунодефіцити. Аутоімунні захворювання.

Змістовий модуль 4. Поняття про алергію. Шляхи зміцнення імунітету.

Тема 7. Алергічні захворювання.

Поняття про алергію, механізм розвитку алергічних реакцій, причини збільшення алергічних реакцій. Загальна етіологія алергічних захворювань. Класифікація алергенів і їх характеристика. Побутові алергени. Інсектні алергени. Епідермальні алергени. Пилкові алергени. Харчові алергени. Промислові алергени. Алергени інфекційного походження. Патогенез алергічних процесів. Класифікація алергічних реакцій.

Тема 8. Застосування антитіл в біології і медицині. Шляхи зміцнення імунітету. Профілактична імунізація (вакцинація і ревакцинація). Принципи постановки імунологічних реакцій *in vitro*. Загальний принцип отримання антитіл. Поняття ад'юванта. Отримання поліклональних антитіл і шляхи поліпшення їх якості. Технологія отримання моноклональних антитіл.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.		л	п	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ІМУНОЛОГІЯ.												
ЗМ 1. Введення в імунологію. Основні етапи розвитку імунології.												
Тема 1. Історія розвитку імунології.	16	2		2		12						
Тема 2. Органи і компоненти імунної системи. Хімічна будова, функції та класифікація антитіл. Topic 2. Organs and components of the immune system. Chemical structure, functions and classification of antibodies.	16	2		2		12						
Разом за ЗМ 1	32	4		4		24						
ЗМ 2. Антигени. Молекулярна структура і біологічні властивості.												
Тема 3.	20	2		4		14						

Неспецифічний (вроджений) і специфічний (набутий) імунітет. Торік 3. Non-specific (innate) and specific (acquired) immunity.												
Тема 4. Механізми специфічного набутого імунітету.	20	2		4		14						
Разом за ЗМ 2	40	4		8		28						
<i>Разом за М 1</i>	<i>72</i>	<i>8</i>		<i>12</i>		<i>52</i>						
МОДУЛЬ 2. АНТИТІЛА. МОЛЕКУЛЯРНА СТРУКТУРА І БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ.												
ЗМ 3. Неспецифічні фактори захисту. Антигени. Антитіла. Неспецифічні фактори захисту. Система комплементу.												
Тема 5. Імунітет до інфекційних хвороб. Торік 5. Immunity to infectious diseases.	10	2		4		4						
Тема 6. Імунний статус. Імунодефіцитний стан.	8	2		4		2						
Разом за ЗМ 3	18	4		8		6						
ЗМ 4. Інфекція. Імунітет.												
Тема 7. Алергічні захворювання.	10	2		4		4						
Тема 8. Застосування антитіл в біології і медицині.	20	2		4		14						
Разом за ЗМ 4	30	4		8		18						
<i>Разом за М 2</i>	<i>48</i>	<i>8</i>		<i>16</i>		<i>24</i>						
<i>Усього годин</i>	<i>120</i>	<i>16</i>		<i>28</i>		<i>76</i>						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Не передбачено навчальним планом		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	1. Організація лабораторії імунології. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії. 2. Приготування двократних та десятикратних серійних розведень	4
2	1. Структурно-функціональна організація імунної системи. 1. Structurally functional organization of the immune system.	4
3	1. Клітини імунної системи. 2.. Визначення загальної чисельності лейкоцитів у крові.	4
4	1. Визначення фагоцитарної активності нейтрофілів: фагоцитарний показник; фагоцитарне число.	4
5	1. Визначення лейкоцитарної формули. 2. Визначення життєздатності лімфоцитів.	4
6	1. Вивчення антагонізму у мікробів. 2. Антибіотики. Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків.	4
7	1. Отримання лейкоконцентрату методом спонтанного осадження еритроцитів розчином желатину (мікрометод) 2. Отримання лімфо концентрату в градієнті щільності фікол-верографіну.	4
Разом		28

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття про імунітет. Види імунітету.	4
2	Фактори неспецифічного захисту організму.	6
3	Клітинні фактори неспецифічного захисту.	6
4	Фагоцитоз.	6
5	Гуморальні фактори неспецифічного захисту.	6
6	Інтерферони.	6
7	Антигени як індуктори імунної відповіді.	6
8	Структура і функції антитіл (імуноглобулінів).	6
9	Імунна відповідь організму.	4
10	Серологічні реакції. Серологічна ідентифікація та серологічна діагностика.	4
11	Реакції, що ґрунтуються на феномені аглютинації.	4

12	Реакції, що ґрунтуються на феномені преципітації.	6
13	Реакції імунного лізису (бактеріоліз, спірохетоліз, гемоліз).	4
14	Реакція зв'язування комплекменту.	4
15.	Цитокіни їх види і механізми дії.	4
Разом		76

9. Індивідуальні завдання Не передбачені навчальним планом

10. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення імунології вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає спрямування навчальної діяльності студентів на лекційних і практичних заняттях, керування їх самостійною роботою у позааудиторний час відповідно до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможливорюється за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення курсу імунології має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання.

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів.

Самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається.

Лабораторні заняття та залік як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу імунології необхідно сприяти набуттю і розвитку навичок, необхідних для застосування отриманих знань у сфері діяльності фахівця з біології.

Критеріями оцінки лекції мають бути:

1) зміст лекції (науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки);

2) методика читання лекції (план лекції і його дотримання, повідомлення інформаційних джерел; пояснення понять, проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції);

3) ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу;

3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо);

4) лекторські дані викладача (знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, вміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо);

5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

Лабораторні заняття є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення лабораторних занять особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по підручникам та методичним рекомендаціям для проведення лабораторних занять, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання. Саме заняття потрібно розглядати як специфічний вид самостійної роботи, яка проводиться у формі дослідного виконання лабораторних робіт у послідовності вивчення модулів навчальної програми.

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «ПРО СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА» <https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannjam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

11. Методи контролю

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) передбачає постійну самостійну роботу студента з оволодіння знаннями і вміннями, передбаченими програмою навчального предмету, періодичну звітність про здобутий рівень підготовки перед викладачем, оцінювання викладачем рівня підготовки студента.

На заняттях і в поза аудиторний час відбувається цілеспрямоване формування знань, вмінь та навичок студента з курсу імунології, передбачених метою, завданнями і змістом навчальної дисципліни. Здобуті теоретичні знання

та уміння повинні бути інтегровані у навички застосовувати їх у практичній діяльності для розв'язання теоретичних і практичних задач і завдань.

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, які визначені вченою радою УНУСу.

Різні види контролю (поточний, змістово-модульний, модульний, семестровий) дають можливість викладачеві проаналізувати якість засвоєння студентом знань, рівень сформованості навичок та вмінь, а студентові здійснити самоаналіз своєї теоретичної і практичної підготовки і, у разі потреби, отримати допомогу викладача, виправити помилки.

В умовах КМСОНП оцінюються всі навчально-пізнавальні види роботи студента. Одержання оцінки (рейтингового балу) за кожний вид обов'язкової роботи (виконання самостійної роботи, відвідування і опрацювання лекцій, проходження тестового та інших видів контролю з кожного змістового модулю і модулю навчальної програми в цілому, складання заліку) має відбуватися у відповідності до графіка навчального процесу згідно індивідуального плану навчальної роботи студента.

За навчальний курс за умови виконання всіх обов'язкових, передбачених навчальною програмою, завдань студент може набрати рейтингових 100 балів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Шкала оцінювання навчальної діяльності студентів (залік)

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4			100
T1	T2	T3	T4	MK1	T5	T6	T7	T8	MK2	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	

13. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Притуляк Р. М. Імунологія. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами першого рівня вищої освіти (бакалавр) спеціальності 091 «Біологія». Умань, 2022. 46 с.

2. Притуляк Р. М. Імунологія. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентами першого рівня вищої освіти (бакалавр) спеціальності 091 «Біологія». Умань, 2022. 12 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Мазепа М., Звір Г. Словник термінів з імунології. Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. 168 с.
2. Широбоков В. П., Климяк С. І., Понятовський В. А., Бобир В. В., Виноград Н. О., Войцеховський В. Г., Галкін О. Ю. та ін. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів. За ред. В. П. Широбокова. Вінниця: Нова Книга, 2021. 920 с.
3. Волощук О. М. Імунологія: навчально-методичний посібник. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2021. 128 с.
4. Іонов І. А., Комісова Т. Є., Сукач О. М., Катеринич О. О. Сучасна імунологія (курс лекцій). Х.: ЧП Петров В.В., 2017. 107 с.
5. Майкл Р. Барер, Вілл Ірвінг, Ендрю Свонк, Нелюм Перери. Медична мікробіологія. Посібник з мікробних інфекцій: патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль: переклад 19-го англ. видання: у 2 т. Т.1. За ред. Майкла Р. Барера, Вілла Ірвінга, Ендрю Свонка, Нелюм Перери. Наук. ред. пер. Сергій Климяк, Валерій Мінухін, Сергій Похил. К.: ВСВ «Медицина», 2020. 434 с.
6. Вершигора А. Ю., Пастер Є. У., Колибо Д. В. та ін. Імунологія. Підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. 559 с.
7. Jeneway C. A., Travers P., Walport M., Shlomchik M. Immunology: the immune system in health & disease: Fifth edition: New York and London: Garland Publishing; 2002 . 732 p.
8. Burmester G. R., Pezzutto A. Color atlas of immunology. N.Y.: Thieme, 2007. 369 p.
9. Якобісяк М. Імунологія (підручник). За редакцією Чоп'як В. В. (переклад). Нова Книга. Вінниця. 2004. 672 с.
10. Ситник І. О., Климяк С. І., Творко М. С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. Т.: Видавництво мед. універ. 2009. 392 с.
11. Творко М. С., Климяк С. І., Ткачук Н. І. Основи імунології. Т.: Видавництво мед. універ. 2009. 297 с.
12. Ганнонг В. Ф. Фізіологія людини. Л.: Бак. 2002. 784 с.

Допоміжна

1. Климяк С. І., Ситник І. О., Творко М. С., Широбоков В. П. Практична мікробіологія. Тернопіль, Укрмедкнига, 2020. 440 с.

2. Широбокова В. П. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія. Вінниця: Нова Книга. 2011. С. 194–195.
3. Волошин О. С. Імунні властивості організму: навчально-методичний посібник. Тернопіль: Вид. відділ ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2002. 92 с.
4. Abbas and Andrew H. Basic Immunology by Abul K. Lichtman, Saunders. 2001. 309 p.
5. William E. Paul. Fundamental Immunology. Philadelphia, Pa, USA, Lippincott Williams & Wilkins. 2013. 1267 p.
6. Kubes P., Jenne C. Immune responses in the liver. Annual Review of Immunology. 2018. Vol. 36. P. 247–277.
7. Климнюк С. І., Ситник І. О., Широбоков В. П. Практична мікробіологія: навчальний посібник. За ред. В. П. Широбокова, С. І. Климнюка. Вінниця: Нова книга, 2018. 576 с.
8. Tymkiv M., Korniyuchuk O., Pavliy S., etc. Medical microbiology immunology. Медична мікробіологія та імунологія. Vinnitsya: Nova kniga, 2018. 416 p.
9. Держинський М. Е., Скрипник Н. В., Пустовалов А. С., Островська Г. В., Варенюк І. М., Вороніна О. К., Пазюк Л. М., Гарматіна С. М. Загальна цитологія: підручник. Упорядкування Н. В. Скрипник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020. 640 с.
10. Abul K. Abbas, Andrew H. Cellular and Molecular immunology. Lichtmann. Shiv. Pillai. Updated 6-th edition. Pe. USA. Saunreds Elsevier. 2009. 543 p.
11. Julius M. Cruse, Robert E. Lewis. Illustrated Dictionary of Immunology, 3-rd edition. NW, USA. CRC Press. 2009. 806 p.
12. Goldsby R. A., Kindt T. J., Osborne B. A. Kuby Immunology, 4th edition, W. H. Freeman and Co. 2000 609 p.

16. Інформаційні ресурси

1. <https://www.frontiersin.org/journals/immunology>
2. <https://www.immunology.org/>
3. <http://www.microbiologyinfo.com/>

17. Зміни в робочій програмі на 2023 рік

В 2023 році в робочій програмі оновлено методичне забезпечення, оновились програмні результати навчання та компетентності згідно освітньої програми «Біологія» та здійснено змістовне наповнення робочої програми.