

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ, ІМУНОЛОГІЇ І БІОХІМІЇ З КУРСОМ ЦИВІЛЬНОГО
ЗАХИСТУ ТА МЕДИЦИНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

_____ Л.О. Омелянчик
(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2021

Великий практикум з імунології
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
підготовки бакалавра

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 091 Біологія

освітньо-професійна програма Біологія

**Укладачі: Литвиненко Раїса Олександрівна, кандидат біологічних наук, доцент,
Копійка Віра Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент**

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фізіології імунології і
біохімії з курсом цивільного захисту та
медицини

Протокол № 1 від “28” серпня 2021 р.
Т.в.о. завідувача кафедри фізіології
імунології і біохімії з курсом цивільного
захисту та медицини

_____ В.В. Копійка
(підпис)

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2021 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

_____ Н.М. Притула
(підпис)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

_____ (ініціали, прізвище)
(підпис)

Погоджено з навчальною лабораторією
інформаційного забезпечення освітнього
процесу

_____ (ініціали, прізвище)
(підпис)

2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 09 Біологія	Кількість кредитів – 3	Вибіркова	
Спеціальність 091 Біологія	Загальна кількість годин – 90	Цикл дисциплін професійної підготовки	
		Семестр:	
		7-й	10-й
Освітньо-професійна програма Біологія	Змістових модулів – 4	Лекції	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		40 год.	10 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 24	Самостійна робота	
		50 год.	80 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Імунологія є однією з наук, яка інтенсивно розвивається. Крім фундаментальних досягнень імунологія характеризується високою ефективністю практичного використання її наукових досягнень у вакцинації, гемотрансфузії, трансплантації, у онкогенезі, соматичній патології тощо. Успіхи будь-якої науки, у тому числі й імунології, тісним чином пов'язані з розвитком та засвоєнням методів її аналізу. Тому проходження великого практикуму з імунології є обов'язковим навчальним курсом при підготовці фахівців за спеціальністю 091 Біологія, освітньою програмою Біологія.

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Великий практикум з імунології**» є засвоєння основних напрямків методичних підходів до аналізу стану імунної системи ссавців та оволодіння найбільш значимими з них.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «**Великий практикум з імунології**» є:

- ознайомитись з емпіричним та патогенетичним підходами дослідження імунного статусу;
- вивчити принцип, етапи постановки, дозволяючу здатність та клінічну значимість основних методів дослідження клітинного імунітету;
- освоїти лабораторні регламенти основних методів дослідження клітинного імунітету, які застосовуються у клінічній та експериментальній лабораторній імунології;
- навчитися здійснювати постановку основних методів дослідження клітинного імунітету;
- формування навичок застосовування прийомів аналітичної та графічної обробки результатів експериментальних вимірювань;

– навчитися здійснювати біологічну та клінічну оцінку отриманих результатів досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>Компетентності:</p> <p>- 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;</p> <p>- загальні компетентності:</p> <p>ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК02. 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.</p> <p>ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.</p> <p>ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>ЗК09. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.</p> <p>ЗК10. Здатність працювати в команді.</p> <p>- спеціальні (фахові) компетентності:</p> <p>СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.</p> <p>СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.</p> <p>СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.</p> <p>СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.</p>	<p>Методи навчання: розповідь, пояснення, бесіда, інструктаж, ілюстрування. самонавчання, лабораторні роботи, навчальні дослідження, експеримент, дискусія, ділова гра, тренінг, кейс-метод, аналіз конкретних ситуацій, презентація, веб-конференція, ігрове проектування, екскурсія, комп'ютерне навчання.</p> <p>Контрольні заходи: – усне та письмове опитування; – тестовий контроль; – презентація робіт; – залік.</p> <p>- поточний контроль: – Тестування за змістом тем №1-10. – Виконання практичних завдань лабораторних робіт №1-10. – Виконання поточних контрольних робіт 1, 2. – Виконання поточного контрольного тестування за результатами вивчення змістових модулів 1-2, 3-4.</p> <p>- підсумковий контроль: – Виконання ІДЗ до підсумкового контролю. – Виконання підсумкового тестування за змістом всього курсу.</p>

<p>СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.</p> <p>СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.</p> <p>СК09. 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.</p> <p>СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.</p> <p>Результати навчання:</p> <p>ПР02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.</p> <p>ПР03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.</p> <p>ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.</p> <p>ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p> <p>ПР09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.</p> <p>ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.</p> <p>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.</p> <p>ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.</p> <p>ПР20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.</p> <p>ПР22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.</p>	
---	--

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліни, які забезпечують викладання курсу: *«Великий практикум з імунології»*: «Загальна цитологія та гістологія», «Техніка біологічного експерименту», «Біохімія», «Молекулярна біологія» тощо. Даний курс сприяє подальшому вивченню та успішному засвоєнню дисциплін спеціалізації.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Емпіричні підходи до вивчення імунного статусу людини та тварин

Тема 1. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень. Загальні положення організації роботи імунологічної лабораторії. Обладнання імунологічної лабораторії. Алгоритми придбання реактивів та обладнання. Техніка безпеки та правила роботи в лабораторії. Підготовка лабораторного посуду. Правила забору досліджуваного матеріалу. Різновид біологічного матеріалу, який використовують для проведення імунологічних досліджень. Підготовка крові для вивчення параметрів імунітету. Зберігання біологічного матеріалу для імунологічних досліджень. Структурно-логічна схема аналізу клітинного та гуморального імунітету. Методи первинного та вторинного рівнів емпіричного підходу до аналізу імунітету, дозвільну здатність кожного з них. Принципи патогенетичного аналізу стану імунної системи. Принципи аналізу та інтерпретації результатів дослідження імунного статусу людини.

Тема 2. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров. Загальна структура органів імунної системи людини та лабораторних тварин (лабораторного щура, миші). Розташування і морфологія основних імунокомпетентних органів. Морфологічні особливості селезінки. Імунокомпетентні клітини крові, їх морфологічні особливості у мазку периферичної крові людини та лабораторних тварин (лабораторного щура, миші).

Тема 3. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси. Визначення кількості лейкоцитів та формули крові у людини за етапами: взяття капілярної крові з пальця; підрахунок кількості лейкоцитів; приготування мазка; аналіз мазка під мікроскопом; статистичний аналіз даних та медико-біологічні висновки. Лейкоцитарні індекси. Принцип розрахунку. Клінічне значення.

Змістовий модуль 2. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів

Тема 4. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоконцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин. Отримання лейкоконцентрату шляхом гемолізу еритроцитів цільної крові (мікрометод). Отримання лейкоконцентрату шляхом спонтанного осадження еритроцитів або склеювання їх розчином желатина (макрометод). Отримання лімфоконцентрату за допомогою градієнту щільності - розчину фікол-верографіну.

Тема 5. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана. Принцип методу спонтанного розеткоутворення Т-лімфоцитів з еритроцитами барана. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Підготовка суспензії еритроцитів барана. Виділення лімфоконцентрату на градієнті щільності фікол-верографіну. Постановка Е-РУК. Оцінка результатів. Принцип авідного розеточного методу. Постановка авідного розеточного методу. Клінічна оцінка результатів. Принцип методу моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Виділення лімфоконцентрату на градієнті щільності фікол-верографіну. Постановка моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана. Оцінка результатів. Принцип авідного розеточного методу. Клінічна оцінка результатів.

Змістовий модуль 3. Дослідження функціональної активності лімфоцитів. Типування молекул головного комплексу гістосумісності

Тема 6. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів. Принцип цитоморфометричного методу. Підготовка реактивів та обладнання. Проведення цитоморфометричних досліджень лімфоцитів крові ссавців (людини, лабораторних тварин). Клінічна оцінка результатів.

Тема 7. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ). Засвоєння принципу методу РБТЛ. Підготовка реактивів та обладнання для постановки РБТЛ. Виділення лімфоцитів на градієнті щільності фікол-верографіна. Постановка культури. Характеристика принципу методу ЗКЛ. Теоретичне освоєння обробки лімфоцитів донора і частки лімфоцитів реципієнта мітоміцином С та постановки реакції ЗКЛ. Підготовка реактивів та обладнання. Приготування препаратів для оцінки РБТЛ цитоморфометричним методом. Вивчення морфологічних форм лімфоцитів у препаратах РБТЛ. Клінічна оцінка результатів РБТЛ. Теоретичне засвоєння приготування препаратів ЗКЛ та клінічна оцінка результатів ЗКЛ.

Тема 8. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого. Вивчення принципу роботи на мікроспектрофлуориметрі-2 (МСФ-2). Підготовка реактивів та обладнання. Етапи підготовки мікропрепарату для люмінесцентного аналізу з фарбуванням флуорохромом акридиновим оранжевим. Двохвильовий люмінесцентний аналіз мікропрепаратів.

Змістовий модуль 4. Дослідження функціональної активності нейтрофілів

Тема 9. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число. Принцип методу, значення методу в клінічній імунології. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Підготовка суспензії дріжджів. Постановка реакції фагоцитозу нейтрофілів. Оцінка результатів.

Тема 10. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований. Принцип методу оцінки метаболічної активності нейтрофілів. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Постановка НСТ-тесту. Оцінка результатів. Значення методу в клінічній імунології.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Лабораторні заняття, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	15	12	3	0	0	12	3	3	12	3	6	9
2	15	8	2	0	0	8	2	7	13	17	4	21
3	15	12	3	0	0	12	3	3	12	3	6	9
4	15	8	2	0	0	8	2	7	13	17	4	21
Усього за змістові модулі	60	40	10	0	0	40	10	20	50	40	20	60
Підсумковий семестровий контроль залік	30							30	30	20	20	40
Загалом		90								100		

5. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д. ф.	з/дист. ф.
1	2	3	4
1	Тема 1. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень.	4	1
1	Тема 2. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров.	4	1
1	Тема 3. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси.	4	1
2	Тема 4. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоконцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин.	4	1
2	Тема 5. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана.	4	1

3	Тема 6. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів.	4	1
3	Тема 7. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ).	4	1
3	Тема 8. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого.	4	1
4	Тема 9. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число.	4	1
4	Тема 10. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований.	4	1
Разом		40	10

6. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	<i>Тестування №1,2,3</i>	<p>Питання для підготовки:</p> <p><i>Тема 1. Вступне заняття. Методологічні аспекти імунної системи ссавців. Організація дослідження клітин та молекул імунної системи. Біологічний матеріал для імунологічних досліджень.</i></p> <p>Загальні положення організації роботи імунологічної лабораторії. Обладнання імунологічної лабораторії. Алгоритми придбання реактивів та обладнання. Техніка безпеки та правила роботи в лабораторії. Підготовка лабораторного посуду. Правила забору досліджуваного матеріалу. Різновид біологічного матеріалу, який використовують для проведення імунологічних досліджень. Підготовка крові для вивчення параметрів імунітету. Зберігання біологічного матеріалу для імунологічних досліджень. Структурно-логічна схема аналізу клітинного та гуморального імунітету. Методи первинного та вторинного рівнів емпіричного підходу до аналізу імунітету, дозвільна здатність кожного з них. Принципи патогенетичного аналізу стану імунної системи. Принципи аналізу та інтерпретації результатів дослідження імунного статусу людини.</p> <p>https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198063</p> <p><i>Тема 2. Вивчення структури основних органів імунної системи. Тимус, кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли, кров.</i></p> <p>Загальна структура органів імунної системи людини та лабораторних тварин (лабораторного щура, миші). Розташування і морфологія основних імунокомпетентних органів. Морфологічні особливості селезінки. Імунокомпетентні клітини крові, їх морфологічні</p>	Тестування до теми 1, 2 та 3 оцінюється по 1 балу, містить завдання закритої форми з вибором 1 або кількох правильних відповідей.	3

		<p>особливості у мазку периферичної крові людини та лабораторних тварин (лабораторного щура, миші). https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198066</p> <p>Тема 3. Загальний клінічний аналіз білої крові. Лейкоцитарні індекси. Техніка взяття крові з пальця на дослідження. Будова камери Горяєва. Метод підрахунку лейкоцитів у камері Горяєва. Техніка приготування мазка крові для аналізу формули крові. Фарбування мазків крові за Гімза, Паппенгеймом. Морфологічна та функціональна характеристика формених елементів крові. Облік видів лейкоцитів у мазках. Складання формули крові. Медико-біологічні висновки. Перелік реактивів, матеріалів та обладнання, їх приготування. Лейкоцитарні індекси. Принцип розрахунку. Клінічне значення. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198067</p>		
	<p><i>Виконання, оформлення протоколу (звіту) та захист лабораторної роботи №1,2,3</i></p>	<p>Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139394 https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139395 https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139396</p>	<p><i>За виконану лабораторну роботу студент може отримати 2 бали. При оцінюванні враховується: виконання навчальних завдань, відповіді на поставлені теоретичні питання або тестування, захист протоколу (звіту), активність при виконанні експериментальних досліджень тощо.</i></p>	6
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	6			9
2	<i>Тестування №4,5</i>	<p>Питання для підготовки: Тема 4. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейко- та лімфоцентрату для вивчення імунокомпетентних клітин. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Отримання лейкоконцентрату шляхом гемолізу еритроцитів цільної крові (мікрометод). Отримання лейкоконцентрату шляхом спонтанного осадження еритроцитів або склеювання їх розчином желатина</p>	<p>Тестування до теми 4 та 5 оцінюється по 1 балу, містить завдання закритої форми з вибором 1 або кількох правильних відповідей.</p>	2

		<p>(макрометод). Отримання лімфоцентрату за допомогою градієнту щільності - розчину фікол-верографіну. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198070</p> <p>Тема 5. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонального антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана.</p> <p>Характеристика популяцій лімфоцитів крові: Т-, В-лімфоцитів, НК. Онтогенез Т-лімфоцитів, їх мембранні рецептори та CD-структури. Онтогенез натуральних кілерів, характеристика їх мембранних структур. Будова, функції CD2-структури та її представленість на клітинах крові людини та лабораторних тварин. Структура та функції популяційних CD-структур лімфоцитів: CD3, CD20/22, CD16. Структура та функції субпопуляційних CD-структур лімфоцитів: CD4, CD8. Структура та функції стадіоспецифічних активаційних структур лімфоцитів: CD25, CD71, CD95, HLA-DR на Т-лімфоцитах. Принцип постановки методу спонтанного Е-РУК, значення методу для лабораторної імунології. Авідність CD⁺-клітин до еритроцитарного діагностикуму як відображення їх попередньої активації. Перелік обладнання, матеріалів та реактивів, їх приготування. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198071</p> <p>За матеріалами ЗМ 1, 2: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=190882</p> <p>За матеріалами ЗМ 1, 2: https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=259037</p>	<p>Кожен варіант контрольної роботи містить по 2 відкриті теоретичні питання, кожне з яких оцінюється в 4 бали.</p> <p>Тестування за результатами вивчення ЗМ 1, 2, містить завдання закритої форми з вибором 1 або кількох правильних відповідей.</p>	<p>8</p> <p>7</p>
<p>Поточна контрольна робота 1</p>				
<p>Поточне контрольне тестування 1</p>				

	<i>Виконання, оформлення протоколу (звіту) та захист лабораторної роботи №4,5</i>	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139397 https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139399	<i>За виконану лабораторну роботу студент може отримати 2 бали.</i> При оцінюванні враховується: виконання навчальних завдань, відповіді на поставлені теоретичні питання або тестування, захист протоколу (звіту), активність при виконанні експериментальних досліджень тощо).	4
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	6			21
3	<i>Тестування №6,7,8</i>	Питання для підготовки: Тема 6. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів. Принцип цитоморфометричного методу. Етапи проведення цитоморфометричних досліджень лімфоцитів. Перелік реактивів, матеріалів та обладнання, їх приготування. Облік видів лейкоцитів у мазках з паралельним цитоморфометричним аналізом лімфоцитів. Складання формули крові та гістограми розподілу розмірних класів лімфоцитів. Медико-біологічні висновки. Значення методу в клінічній імунології. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198073 Тема 7. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ). Засвоєння принципу методу РБТЛ. Підготовка реактивів та обладнання для постановки РБТЛ. Виділення лімфоцитів на градієнті щільності фікол-верографіна. Постановка культури. Характеристика принципу методу ЗКЛ. Теоретичне освоєння обробки лімфоцитів донора і частки лімфоцитів реципієнта мітоміцином С та постановки реакції ЗКЛ. Підготовка реактивів та обладнання. Приготування препаратів для оцінки РБТЛ цитоморфометричним методом. Вивчення морфологічних форм лімфоцитів у препаратах РБТЛ. Клінічна оцінка	Тестування до теми 6,7 та 8 оцінюється по 1 балу, містить завдання закритої форми з вибором 1 або кількох правильних відповідей.	3

		<p>результатів РБТЛ. Теоретичне засвоєння приготування препаратів ЗКЛ та клінічна оцінка результатів ЗКЛ. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198076</p> <p>Тема 8. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акридинового оранжевого.</p> <p>Фізико-хімічні основи явища люмінесценції (флуоресценції). Принципова схема пристрою сучасних люмінесцентних мікроскопів. Принцип роботи мікроспектрофлуориметра-2 (МСФ-2). Люмінесцентні фарбники, фізико-хімічна характеристика. Застосування для аналізу білків, вуглеводів, нуклеїнових кислот. Загальні принципи аналізу метаболізму нуклеїнових кислот за допомогою акридинового оранжевого. Співвідношення одоланцюгових та дволанцюгових нуклеїнових кислот у лейкоцитах в залежності від їх синтетичної активності. Біологічне та клінічне значення люмінесцентного аналізу клітин тканин. Підготовка реактивів та обладнання. Етапи підготовки мікропрепарату для люмінесцентного аналізу з фарбуванням флуорохромом акридиновим оранжевим. Двохвильовий люмінесцентний аналіз мікропрепаратів. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198080</p>		
	<p><i>Виконання, оформлення протоколу (звіту) та захист лабораторної роботи №6, 7, 8</i></p>	<p>Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139401 https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139402 https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139403</p>	<p><i>За виконану лабораторну роботу студент може отримати 2 бали.</i> При оцінюванні враховується: виконання навчальних завдань, відповіді на поставлені теоретичні питання або тестування, захист протоколу (звіту), активність при виконанні експериментальних досліджень тощо.</p>	<p>6</p>
<p>Усього за ЗМ 3 контр. Заходів</p>	<p>6</p>			<p>9</p>

4	<p><i>Тестування №9,10</i></p> <p><i>Поточна контрольна робота 2</i></p> <p><i>Поточне контрольне тестування 2</i></p> <p><i>Виконання, оформлення протоколу (звіту) та захист лабораторної роботи №9,10</i></p>	<p>Питання для підготовки:</p> <p>Тема 9. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число. Фагоцитоз, його стадії. Поглинальна здатність нейтрофілів. Принцип методу, значення методу в клінічній імунології. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Підготовка суспензії дріжджів. Постановка реакції фагоцитозу нейтрофілів. Оцінка результатів. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198085</p> <p>Тема 10. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований. Принцип методу оцінки метаболічної активності нейтрофілів. Підготовка реактивів та обладнання для постановки реакції. Постановка НСТ-тесту. Оцінка результатів. Значення методу в клінічній імунології. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=198089</p> <p><i>За матеріалами ЗМ 3, 4:</i> https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=190883</p> <p><i>За матеріалами ЗМ 3, 4:</i> https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=139407</p> <p>Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139404 https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139405</p>	<p>Тестування до теми 9 та 10 оцінюється по 1 балу, містить завдання закритої форми з вибором 1 або кількох правильних відповідей.</p> <p>Кожен варіант контрольної роботи містить по 2 відкриті теоретичні питання, кожне з яких оцінюється в 4 бали.</p> <p>Тестування за результатами вивчення ЗМ 3, 4, містить завдання закритої форми з вибором 1 або кількох правильних відповідей.</p> <p><i>За виконану лабораторну роботу студент може отримати 2 бали.</i> При оцінюванні враховується: виконання навчальних завдань, відповіді на поставлені теоретичні питання або тестування, захист протоколу (звіту), активність при виконанні експериментальних досліджень тощо.</p>	<p>2</p> <p>8</p> <p>7</p> <p>4</p>
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	6			21
Усього за змістові модулі контр.	24			60

заходів

7. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	<i>Підсумкова контрольна робота (тестування)</i>	<p>Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139408</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація методів вивчення клітинного та гуморального імунітету. 2. Основні блоки імунологічної лабораторії. 3. Основні структурні ознаки і функціональне значення окремих видів лейкоцитів. 4. Методи визначення кількості лейкоцитів. 5. Техніка взяття крові і приготування мазка для аналізу. 6. Медико-біологічна характеристика формули крові. 7. Характеристика емпіричного та патогенетичного підходу до аналізу імунітету у людини. 8. Принцип цитоморфометричного методу. Значення методу в клінічній імунології. 9. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень. Методи отримання лейкоконцентрату і лімфоцентрату. 10. Загальний принцип спонтанного розеткоутворення Т-лімфоцитів з еритроцитами барану (Е-РУК). 11. Методи постановки Е-РУК і медико-біологічна інтерпретація її результатів. 12. Принцип авідного розеточного методу, його клінічна значимість. 13. Навантажені тести спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барану для виявлення субпопуляцій Т-лімфоцитів. 	<p><i>Підсумкова контрольна робота (тестування; тах 20 балів)</i> містить тестові завдання різного рівня складності, виконується в день заліку письмово. https://moodle.znu.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=139409</p>	20

		<p>Принцип методу. Значення тесту.</p> <p>14. Принцип метода постановки реакції бластної трансформації лімфоцитів (РБТЛ).</p> <p>15. Етапи постановки РБТЛ з мітогенами.</p> <p>16. Оцінка результатів РБТЛ морфологічним та радіометричним способами.</p> <p>17. Діагностичне значення поліклональної активації лімфоцитів мітогенами: фітогемаглютиніном, конканаваліном А, мітогеном лаконоса, туберкуліном, ліпополісахаридом.</p> <p>18. Клітинні взаємодії при розгортанні реакцій імунітету клітинного та гуморального типів.</p> <p>19. Діагностичне значення специфічної (антигенної) та неспецифічної (мітогенної) РБТЛ.</p> <p>20. Принцип методу змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ) одно- і двоспрямованої.</p> <p>21. Етапи постановки ЗКЛ.</p> <p>22. Цитоморфологічна оцінка результатів ЗКЛ.</p> <p>23. Імунологічна роль антигенів HLA-комплексу першого та другого класів.</p> <p>24. Морфологічна та функціональна характеристика формених елементів крові, що мають функцію фагоцитозу.</p> <p>25. Етапи фагоцитозу.</p> <p>26. Зв'язок фагоцитозу з лімфоцитарним клональним імунітетом в гострій запальній реакції.</p> <p>27. Принцип реакції фагоцитозу нейтрофілів, етапи постановки, клінічне значення.</p> <p>28. Характеристика феномена люмінесценції (флуоресценції).</p> <p>29. Структурні і флуоресцентні особливості акридинового оранжевого (АО).</p> <p>30. Принцип методу виявлення активності білок-синтетичної системи за допомогою АО.</p> <p>31. Етапи методу оцінки флуоресценції</p>		
--	--	--	--	--

		<p>лімфоцитів, флуорохромованих АО, на мікроспектрофлуориметрі.</p> <p>32. Діагностичне значення флуоресцентних методів в біології і медицині.</p> <p>33. Принцип класифікації маркерних молекул за допомогою моноклональних антитіл (МКАТ), труднощі класифікації.</p> <p>34. Методи отримання МКАТ.</p> <p>35. Застосування МКАТ в клінічній імунології.</p>		
<p><i>Індивідуальне дослідницьке (практичне) завдання (ІДЗ)</i></p>	<p><i>Тема ІДЗ обирається впродовж перших двох тижнів семестру з переліку запропонованих тем за посиланням:</i> https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139410</p> <p>Орієнтовний перелік тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальний клінічний аналіз білої крові та його розрішюча здатність. 2. Цитоморфометричний метод оцінки стадій онтогенезу лімфоцитів. 3. Методи отримання лейко- та лімфоцитарного концентрату для вивчення імунокомпетентних клітин. 4. Визначення кількості і функціональної активності основних популяцій та субпопуляцій лімфоцитів методом спонтанного та моноклонал-антитіло-до-CD-залежного розеткоутворення з еритроцитами барана. 5. Реакція бластної трансформації лімфоцитів на мітогени та антигени (РБТЛ). Постановка культури лімфоцитів. 6. Метод змішаної культури лімфоцитів (ЗКЛ). 7. Люмінесцентний метод аналізу функціональної активності лімфоцитів із застосуванням двохвильового люмінофору акриди нового оранжевого. 8. Фагоцитарна активність нейтрофілів: фагоцитарний показник, фагоцитарне число, 	<p><i>ІДЗ до заліку оцінюється максимум у 20 балів, є обов'язковою складовою підсумкового контролю:</i> https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=139410</p> <p>При виконанні індивідуального завдання студент має користуватися такими вказівками: 14 шрифтом 1,5 об'єм індивідуальної роботи 15–20 друкованих аркушів (А4), міжрядковий відступ. Наприкінці індивідуального завдання обов'язково надається список використаних джерел. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент – 20 балів.</p> <p><i>Критерії оцінювання та шкала оцінювання індивідуального завдання:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - цілісність, систематичність, критичний аналіз суті та змісту першоджерел, виклад фактів, ідей, результатів досліджень у логічній послідовності; правильність оформлення – 3 бали; - повнота розкриття питання; аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку певного питання – 2 бали; - уміння формулювати власне відношення до проблеми, робити аргументовані висновки – 2 бали; - дотримання правил реферування наукових 		<p>20</p>

		<p>фагоцитарна ємність крові, кількість активних фагоцитів.</p> <p>9. НСТ-тест (нітросиній тетразолій): спонтанний і стимульований.</p> <p>10. Методи сепарації клітин для імунологічних досліджень.</p> <p>11. Методи типування молекул головного комплексу гістосумісності.</p> <p>12. Сучасне обладнання для імунологічних лабораторій: технічні можливості.</p> <p><i>Методичні рекомендації до виконання ІДЗ та критерії оцінювання див. на сторінці курсу у Moodle. Результати ІДЗ можуть стати основою для доповідей на студентських науково-практичних конференціях.</i></p>	<p>публікацій – 1 бал;</p> <p>- дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел, тестові завдання) – 1 бал;</p> <p>- захист виконаного індивідуального завдання – 3 бали;</p> <p>- презентаційні матеріали, оформлені у вигляді слайдів комп'ютерної презентації – 4 бали;</p> <p>- розробка не менше 10 тестових завдань за темою – 4 бали.</p>	
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

8. Рекомендована література

Основна:

1. Іонов І.А., Комісова Т.Є., Сукач О.М., Катеринич О.О. Сучасна імунологія. Харків: ЧП Петров В.В., 2017. 107 с.
2. Основи імунології: функції та розлади імунної системи : посібник : пер. 6-го англ. вид. / Абул К. Аббас, Ендрю Г. Ліхтман, Шив Піллай ; наук. ред. пер. Валентина Чоп'як. Київ : ВСВ «Медицина», 2020. viii, 328 с.
3. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / В.В. Меньшиков и др. Москва : Медицина, 1987. 368 с.
4. Кузнецова Л.В., Фролов В.М., Бабаджана В.Д. Клінічна та лабораторна імунологія. Національний підручник. Київ: ООО «Полиграф плюс», 2012. 922 с.
5. Фролов О.К., Копійка В.В., Федотов Є.Р. Практикум з імунології «Методологія імунної системи ссавців» : навчально-методичний посібник [для студентів вищих навчальних закладів]. Запоріжжя : Сору Art, 2012. 152 с.
6. Якобисяк М. Імунологія. Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. 672 с.

Додаткова:

1. Беркало Л.В., Бобович О.В., Боброва Н.О. Методи клінічних та експериментальних досліджень в медицині. Полтава : Полімет, 2003. 320 с.
2. Біловол О.М., Кравчун П.Г., Бабаджан В.Д. Клінічна імунологія та алергологія: навчальний посібник. Харків: «Гриф», 2011. 550 с.
3. Бурместр Н.-Р., Пецутто А. Наглядная иммунология; пер. с англ. 2-е изд., испр. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 320 с.
4. Гаркава К.Г., Дращнікова А.В. Основи імунології: лабораторний практикум. Київ: НАУ, 2015. 60 с.
5. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология: пособие для студентов, врачей-интернов, иммунологов, аллергологов, врачей лечебного профиля всех специальностей. Київ: ООО «Полиграф плюс», 2010. 552 с.
6. Иммунология : практикум / под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатьевой, Л.В. Ганковской. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 192 с.
7. Каплін М.М. Імунна система : фізіологія і патологія. Суми : СумДУ, 2002. 131 с.
8. Ляликов С.А., Тихон Н.М. Клиническая иммунология и аллергология : учеб. пособие. Минск : Вышэйш. шк., 2015. 366 с.
9. Методы иммунологических исследований : лабораторный практикум / Т.Р. Романовская и др. Минск : ИВЦ Минфина, 2017. 100 с.
10. Новиков Д.К., Новиков П.Д. Клиническая иммунопатология: руководство. Москва : Мед. лит., 2009. 464 с.
11. Основи імунології : лабораторний практикум / уклад. : К.Г. Гаркава, А.В. Дращнікова. Київ : НАУ, 2015. 60 с.
12. Поручинська Т.Ф., Поручинський А.І. Імунологія: опорний конспект лекцій. Луцьк, 2012. 168 с.
13. Проточная цитометрия в экспериментальной биологии / И.В. Кудрявцев и др. . Екатеринбург : РИО УрО РАН, 2012. 192 с.
14. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. Москва: Мир, 2000. 592 с.
15. Сайфитдинова А.Ф. Двумерная флуоресцентная микроскопия для анализа биологических образцов : учеб.-метод. пособие. Санкт-Петербург : СОЛО, 2008. 72 с.
16. Скок М.В. Основи імунології : курс лекцій. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 152 с.
17. Хайтов Р. М., Игнатьева Г. А., Сидорович И. Г. Иммунология. Норма и патология: учебник. 3-е изд. Москва : Медицина, 2010. 752 с.
18. Abbas A.K., Lichtman A.H., Pillai S. Cellular and Molecular Immunology. 8th ed. Philadelphia: Elsevier. 2016. 535 p.
19. Medical immunology / ed. Gabriel Virella. 7th ed. Florida : CRC Press, 2019. 478 p.

20. Hay F. C. Practical immunology / Frank C. Hay, Olwyn M.R. Westwood. 4th ed. Oxford : Blackwell Publishing Company, 2002. 409 p. DOI:10.1002/9780470757475.

Інформаційні джерела:

1. База знаній по біології человека (раздел «Іммунологія»). URL: <http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/000008da.htm> (дата звернення: 25.08.2021).
2. ДомМедика. Современная медицина (раздел «Физиология. Иммунная система»). URL: <http://dommedika.com/physiology/5.html> (дата звернення: 25.08.2021).
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 25.08.2021).
4. Електронна бібліотека Казахстану. URL: www.nauka.kz/biol_med/razd4/ (дата звернення: 25.08.2021).
5. Интернет учебники по биологии и биохимии. URL: <http://bookboon.com/en/textbooks/biology-biochemistry> (дата звернення: 25.08.2021).
6. Портал медицинской литературы. Гематология. URL: <http://medulka.ru/gematologiya> (дата звернення: 25.08.2021).
7. MedUniver (раздел «Физиология: Иммунная система. Строение иммунной системы. Функции иммунитета»). URL: <http://meduniver.com/Medical/Physiology/9.html> (дата звернення: 25.08.2021).
8. Battye F.L., Light A. Tarlinton D.M. Single cell sorting and cloning. *J. Immunol Methods*. 2000. Vol. 243(1–2). P. 25–32. URL: [https://doi.org/10.1016/S0022-1759\(00\)00225-8](https://doi.org/10.1016/S0022-1759(00)00225-8) (дата звернення: 25.08.2021).
9. Current Protocols in Immunology. URL: <https://currentprotocols.onlinelibrary.wiley.com/journal/1934368x> (дата звернення: 25.08.2021).
10. Immunobiology: The Immune System in Health and Disease / C.A. Janeway et al. 5th ed. New York : Garland Science, 2001. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10757/?term=janeway> (дата звернення: 25.08.2021).
11. Immunology / D. Male, J. Brostoff, D. Roth, I. Roitt (Ed.). 8th ed. Elsevier, 2012. 487 p. URL: <https://www.elsevier.com/books/immunology/male/978-0-323-08058-3> (дата звернення: 20.08.2021).
12. Journal of Immunological Methods. URL: <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-immunological-methods> (дата звернення: 25.08.2021).
13. Journal of Immunological Techniques & Infectious Diseases. URL: <https://www.scitechnol.com/infectious-diseases-immunological-techniques.php> (дата звернення: 21.08.2021).
14. Kathryn J. Tinckam. Basic Histocompatibility Testing Methods. URL: <http://www.springer.com/978-1-4614-0007-3> (дата звернення: 25.08.2021).
15. National Cancer Institute (USA) Web site. URL: <http://nci.nih.gov/cancertopics/understandingcancer/immunesystem> (дата звернення: 25.08.2021).
16. Nature Methods. URL: <https://www.nature.com/nmeth/> (дата звернення: 20.08.2021).
17. Sompayrac L.M. How the Immune System Works. 6th ed. USA : Wiley-Blackwell, 2019. 168 p. <https://www.wiley.com/en-ua/How+the+Immune+System+Works%2C+6th+Edition-p-9781119542124> (дата звернення: 21.08.2021).