

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**



Факультет природничих наук
Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Імунологія

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма _ БІОХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ
БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Спеціальність _ 091 Біологія та біохімія

Галузь знань __ 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № __ від “__” ____ 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Імунологія
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Викладач (-і)	к.б.н. Абрat Олександра Богданівна
Контактні дані	0342596171 (роб.) Ім'я в Skype: aoleksandra Адреса: ауд. 606, 6-тий поверх, корпус факультету природних наук ПНУ ім. Василя Стефаника, вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ
E-mail викладача	oleksandra.abrat@pnu.edu.ua , abrat_kbb@ukr.net
Формат дисципліни	очний (offline), змішана форма навчання в умовах карантину. online навчання відбувається за допомогою платформ: https://classroom.google.com/ , код класу: sepavrn; навчально-наукового центру ПНУ: https://d-learn.pnu.edu.ua/ та конференцій в zoom: https://us05web.zoom.us/j/3011617766?pwd=ckt2NWxnQlNiZ0x0YldaNDRoNnFJQT09/
Обсяг дисципліни	5 кредитів, 150 год
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/view/3559
Консультації	<i>Формат консультацій:</i> для студентів, які мають будь-які питання, пов'язані з курсом, відбуваються індивідуальні та групові очні консультації, індивідуальні консультації через електронну пошту та онлайн консультації у вигляді конференцзв'язку у визначені години (платформа Skype або Zoom за домовленістю). Консультації в форматі офлайн відбуваються за вказаною у контактних даних адресою. Час консультацій: щовівторка з 14.00 до 16.00.
2. Анотація до курсу	
<p>Імунологія – це як фундаментальна, так і прикладна галузь сучасної науки, що стрімко розвивається. Вивчення цієї дисципліни дає уявлення студенту про механізми імунних реакцій в організмі, ролі імунних і імунopatологічних реакцій в патогенезі як імунозалежних, так і імунонезалежних захворювань. У лекціях з імунології висвітлюються питання, присвячені вивченню структурно-організаційної різноманітності імунної системи організму (конституційного, вродженого та адаптивного імунітету); механізмів активації та рецепторного апарату макрофагів, поліморфноядерних лейкоцитів, НК-клітин, дендритних клітин; сигнальних шляхів рецепторів прозапальних інтерлейкінів та інтерферонів; механізмів взаємодії антиген-антитіло з утворенням імунного комплексу; ефекторних властивостей антитіл; антитілозалежних клітинних і гуморальних імунних реакцій. Лабораторні та практичні заняття покликані не тільки ознайомити студентів із основним колом методів, що проводяться у різних галузях імунології та суміжних науках, а також надати можливість студенту оволодіти навичками роботи з біологічним матеріалом, проводити основні імунологічні визначення, які часто використовуються в імунодіагностиці, удосконалити вміння планування та проведення експериментальних робіт, статистичної обробки отриманих даних та інтерпретації результатів експерименту.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета курсу – формування у студентів чіткого розуміння імунології як науки в цілому, ролі імунної системи у захисті від чужорідних антигенів, профілактиці інфекційних захворювань, формуванні імунopatології, що визначатиме їх професійне мислення.</p> <p>Завдання курсу – ознайомити студентів з сучасним станом та перспективами розвитку імунологічної науки; дати уявлення про концепцію імунологічного нагляду, роль імунної системи в регуляції інших систем організму.</p>	
4. Компетентності	
Інтегральна компетентність	

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми 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 (ЗК)

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність працювати в команді, зокрема здатність виконувати лабораторні дослідження в групі під керівництвом лідера, подібні навички, що демонструють здатність до врахування строгих вимог дисципліни, планування та управління часом.
- Навички безпечної діяльності.
- Здатність сприймати критику та визнавати власні помилки, а також брати участь у наукових дискусіях, висловлюючи та відстоюючи свою власну позицію.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)

- Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей, зокрема знати будову, функції імунних органів, тканин, клітин, гуморальних факторів імунітету та імунної системи загалом; розуміти, як здійснюється імунна відповідь на різноманітні антигенні сполуки, якими механізмами забезпечуються такі імунологічні феномени, як імунологічна пам'ять, імунологічна толерантність.
- Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.
- Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у лабораторних умовах.
- Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем, зокрема володіти сучасними уявленнями про імунну систему, імунітет, імунну відповідь.
- Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах, зокрема з форменими елементами крові людини та лабораторних тварин.
- Здатність на основі аналізу доступної інформації спланувати та/або виконати лабораторні дослідження у галузі експериментальної біології, клінічної біохімії чи окремих галузей біотехнології.
- Здатність проводити математичну та статистичну обробку експериментальних даних.

5. Результати навчання

- Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.
- Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі імунології як загальнобіологічної науки.
- Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та (за потреби) англійською мовами (базові імунологічні терміни на лекціях та практичних подаються студенту двома мовами).
- Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.
- Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
- Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.
- Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.
- Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах. Зокрема, вміти акцентувати увагу на молекулярних механізмах перебудови геному під час імунної відповіді.

<ul style="list-style-type: none"> • Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів. Зокрема, розуміти взаємодію мікроорганізмів як факторів патогенезу та основних механізмів захисту макроорганізму від їх «вторгнення». • Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму. • Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу та розуміти суть еволюції імунної системи. • Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів. • Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень. • Вміти отримувати гібридоми, культивувати їх <i>in vitro</i> та <i>in vivo</i>, здійснювати відбір та очистку моноклональних антитіл з дотриманням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики. • Вміти класифікувати методи експериментальної та клінічної імунології; використовувати методи для ідентифікації субпопуляцій клітин імунної системи та для оцінки вмісту імуноглобулінів в біологічних рідинах; дати оцінку результатам імунологічних досліджень. 			
6. Організація навчання курсу			
Обсяг курсу			
Вид заняття		Загальна кількість годин	
лекції		36	
семінарські заняття / практичні / лабораторні		30	
самостійна робота		84	
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
VII	091 Біологія ОП Біохімія, біотехнологія та методологія біологічних досліджень	IV	Нормативний

ПРОГРАМА КУРСУ

ТЕМАТИКА ЛЕКЦІЙ

ВСТУП В ІМУНОЛОГІЮ Коротка історія розвитку імунології. Функції імунної системи. Поняття про імунітет, види та стратегії імунітету.	2 год
ОРГАНИ ІМУННОЇ СИСТЕМИ Загальні поняття. Первинні та вторинні органи імунної системи.	2 год
КЛІТИНИ ІМУННОЇ СИСТЕМИ ТА ЇХ РЕЦЕПТОРИ Загальна схема утворення клітин імунної системи. Антигени диференціювання лейкоцитів. Будова і функції клітин, що задіяні у вродженій імунній відповіді. Будова і функції клітин, що задіяні у набутому імунітеті.	4 год
АНТИГЕНИ ТА ЇХ РЕЦЕПТОРИ Загальне уявлення про антигени, антигенність та імуногенність. Класифікація антигенів. PAMPs та їх рецептори. Toll- подібні рецептори. Головний комплекс гістосумісності (MHC I-II).	4 год
ВРОДЖЕНА ІМУННА ВІДПОВІДЬ (НЕСПЕЦИФІЧНИЙ ІМУНІТЕТ) Фактори спадкового імунітету (бар'єрні системи; цитокіни: інтерлейкіни, інтерферони, фактор некрозу пухлин, колонієстимулюючий фактор, хемокіни; система комплементу; клітинні чинники неспецифічного захисту), запалення (характеристика, механізми, види).	4 год
БУДОВА, КЛАСИФІКАЦІЯ І ФУНКЦІЇ АНТИТІЛ Хімічна будова молекул імуноглобулінів, поняття епітопу та паратопу; реакції нейтралізації, обсонізації та активації системи комплементу, залежна від антигену цитотоксичність; принципи забезпечення гіперваріабельності імуноглобулінів; В-клітинний рецептор (BCR); класифікація і функції окремих класів імуноглобулінів.	4 год
АДАПТИВНА ІМУННА ВІДПОВІДЬ Загальна характеристика; Т-клітини, їх види, дозрівання та активація; Т-клітинний рецептор (TCR), субпопуляції Т-хелперів; імунологічний синапс, механізми протибактерійного, противірусного та протигрибкового захисту.	6 год
АЛЕРГІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ Поняття про алергічні реакції, класифікація алергічних реакцій та механізми їх розвитку, класифікація алергенів.	2 год

ІМУННИЙ СТАТУС Поняття імунного статусу і його основні характеристики. Імунотолерантність та аутоімунні захворювання.	2 год
ЗАСТОСУВАННЯ АНТИТІЛ В БІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНІ Профілактична імунізація (вакцинація і ревакцинація), технологія отримання моноклональних антитіл, імунотерапія раку.	4 год
МЕТОДИ ІМУНОДІАГНОСТИКИ	2 год

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ та ПРАКТИЧНИХ

Біологічний матеріал для імунологічних досліджень. Вивчення структури основних органів імунної системи (ріжемо мишку)	4 год
Приготування мазків крові.	4 год
Підрахунок лейкоцит формули. НСТ-тест	4 год
Неспецифічний імунітет. Фагоцитарна активність нейтрофілів (проведення фагоцитозу). Визначення активності мієлопероксидази.	4 год
Неспецифічний імунітет. Фагоцитарна активність нейтрофілів (визначення індексу фагоцитозу).	4 год
Специфічний імунітет. ІФА	4 год
Технологія виготовлення моноклональних антитіл	2 год
Імунологічні методи (імуноелектрофорез, імуноблотинг, аглютинація, проточна цитофлуориметрія, РБТЛ)	4 год

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ КУРСУ

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни

Політика оцінювання відбувається відповідно до основних пунктів «Порядку організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти» <https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/poriadok-orhanizatsii-ta-provedennia-otsiniuvannia-uspishnosti-zdobuvachiv-vyshchoi-osvity.pdf>.

Оцінка знань студентів здійснюється за 100 бальною шкалою. З них 60 балів студент отримує під час аудиторного/дистанційного/індивідуального навчання; 40 балів за складання підсумкового семестрового контролю, що для дисципліни «Основи імунології» є у формі екзамену (включаючи бали за самоосвіту).

Розподіл балів, які здобувачі освіти мають можливість отримати наведено в таблиці:

	Поточний контроль	Екзамен
Відвідування (90% аудиторних/онлайн занять)	5	
Практичні заняття (або індивідуальні завдання на випадок дистанційної чи індивідуальної форми навчання)	25	
Змістовні модулі	30	
Усне опитування або неформ. освіта		20
Письмова робота		10
Тестування		10
Сумарна підсумкова оцінка з дисципліни	60	40

Вимоги до письмових робіт

Письмові роботи студент оформляє на аркуші паперу відповідно до сформульованого викладачем завдання, при цьому на аркуші не має бути великих (більше одного-двох рядків) пропусків. Сам текст відповіді бажано писати акуратно, розбірливо, уникаючи скорочень (за можливості). Всі нарисовані схеми повинні бути відкоментовані, а аббревіатури розшифровані. Аркуш з відповідями студент здає викладачеві особисто або вантажить у вигляді скан-копії на навчальну платформу (наприклад клас google). Скан-копія повинна бути якісною! У випадку недотримання студентом цих вимог, викладач залишає за собою право знижувати оцінку або відхиляти письмову роботу зовсім.

Умови допуску до семестрового підсумкового контролю

Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Академічна доброчесність: політика дисципліни «Основи імунології» передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених «Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника» (<https://kbb.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/28/2023/08/nova-redaktsiia-kodeksu-chesti-prykarpatskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-vasyilia-stefanyka-1.pdf>). В основі політики дисципліни лежать принципи особистого прикладу; відповідальності; справедливості; сміливості; академічної свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки; законності. Невідповідна поведінка під час заняття теж регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого навчального закладу освіти».

Відвідування і відпрацювання занять: студенти зобов'язані відвідувати усі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно чи дистанційно). Студенти, які переведені на індивідуальний графік навчання, повинні виконати усі форми контролю та відвідувати визначені викладачем практичні заняття. Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення студентів до складання семестрового контролю. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються в межах індивідуально-консультативної роботи з викладачем або в межах визначеного викладачем відповідного практичного заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.

Неформальна освіта: сертифікат про проходження курсу (Udemy, Prometheus, Coursera, DAAD тощо), зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни, згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (наказ ректора №672 від 24.11.2022) <https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2022/11/neformalna-osvita.pdf> . дає можливість отримати студенту додаткові бали, якими він може замінити або доповнити результати сумарного підсумкового контролю. Відповідно до таблиці пункту оцінювання, ця кількість балів може становити не більше 20 балів.

Додаткові бали: Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем.

РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Матеріально-технічне забезпечення: Мультимедіа, реактиви та лабораторне обладнання, методичні матеріали.

Навчальні аудиторії ПНУ: Для проведення лекцій необхідна аудиторія з мультимедійним проєктором. Для проведення лабораторних будуть використовуватися лабораторії кафедри біохімії та біотехнології

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

- Janeway's Immunobiology Tenth Edition by Kenneth M. Murphy, Casey Weaver, Leslie J. Berg, 2022.
- Абул К. Аббас, Ендрю Г. Ліхтман, Шив Піллай. Основи імунології. Функції та розлади імунної системи, 2020.
- Ширококов, В. П., et al. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія, 2021.
- Male, David, Victoria Male, and Ray Stokes Peebles. Immunology E-Book. Elsevier Health Sciences, 2020.
- Рішко, М. В., et al. Теоретичні основи клінічної імунології: фактори неспецифічної резистентності та набутого імунітету, 2021.
- Імунологія: навчально-методичний посібник/укл. Волощук О.М. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2021.
- Біохімія крові. Короткий курс: навчально-методичний посібник/укл. Гусак В.В., Абрят О.Б. – Івано-Франківськ: Голіней, 2023.

Додаткова:

- Імунологія: Підручник / Вершигора А.Ю., Пастер Є.У., Колибо Д.В. та ін. – К.:Вища школа, 2005.
- Біловол О. М., Кравчун П.Г., Бабаджан В.Д. та ін. Клінічна імунологія та алергологія. Харків: Гриф, 2011.