



ЗАГАЛЬНА ІМУНОЛОГІЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма	Біотехнології
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин): лекції – 10 год; практичні – 6 год.; СРС – 104 год
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, МКР
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua , http://roz.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор філософії, Громнадська Марина Олександрівна, hro.maryna@gmail.com , 063 726 63 87 Практичні: доктор філософії, Громнадська Марина Олександрівна, hro.maryna@gmail.com , 063 726 63 87
Розміщення курсу	Google classroom: 5bkajuh

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Предмет навчальної дисципліни – передбачає вивчення фізіологічних, біохімічних, генетичних та цитологічних аспектів імунітету людини, а також ознайомлення студентів з лімфатичною системою людини, молекулярною організацією лімфоїдних макроструктур, з механізмами та закономірностями імунологічної реактивності.

Даний курс базується на знаннях та навичках, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін, як “Біологія клітини”, “Загальна мікробіологія і вірусологія”, “Біохімія”, “Загальна біотехнологія”, “Генетика”, “Фізіологія людини та тварин”.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- використовувати основні гіпотези, теорії, механізми і поняття, пов’язані з будовою та особливостями функціонування імунної системи людини для набуття глибоких знань і практичних навичок з фундаментальної імунології;
- аналізувати і осмислювати взаємозв’язок імунних органів, клітин, тонкі механізми взаємодії між різними ланками імунітету і, таким чином, створювати фундаментальну базу для успішного засвоєння сучасних біотехнологій у діагностиці та медицині;
- застосовувати отримані знання у практичних сферах професійної діяльності: створенні нових високоспецифічних методів аналізу, вакцин та ліків для медицини і ветеринарії.

Знання: після вивчення дисципліни бакалавр повинен знати:

- складові частини імунної системи людини;

- природу антигенів та властивості, що впливають на їх здатність викликати імунну відповідь;
- біологічні властивості та функції антитіл;
- механізми та методи розпізнавання антигенів;
- основні механізми гуморального та клітинного імунітету;
- природу природженого та набутого імунітету та зв'язок між цими ланками імунітету.;
- природу імунологічної толерантності та її значення для організму;
- патології імунної системи та наслідки цих патологій.

Уміння: вивчивши матеріал курсу бакалавр повинен вміти:

- ґрунтовно відповідати на поставлені питання, правильно вирішувати задачі та вправи, задані викладачем;
- проводити пошук та опрацювання наукової літератури з обраної теми, осмислювати зібраний матеріал та оформлювати його у логічну, змістовну, творчу роботу;
- робити презентації за обраними темами з прикладної імунології;
- використовувати одержані знання та навички для освоєння спеціальних дисциплін та в подальшій діяльності у сфері імунобіотехнології.

Досвід: застосовувати одержаний досвід для розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності або навчанні, що передбачає створення нових та вдосконалення уже використовуваних методів та препаратів для імунодіагностики та імунопрофілактики ряду захворювань.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни базується на знаннях та навичках, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін, як "Біологія клітини", "Загальна мікробіологія і вірусологія", "Біохімія", "Загальна біотехнологія", "Генетика", "Фізіологія людини та тварин".

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Морфологія та функції лімфатичної системи

Тема 1.1 Визначення імунології. Історія розвитку.

Тема 1.2 Первинні та вторинні органи лімфатичної системи та їх функції.

Тема 1.3 Клітини імунної системи.

Розділ 2. Антигени

Тема 2.1 Поняття антигенів та гаптенів. Специфічність антигенів.

Розділ 3. Антитіла

Тема 3.1 Імуноглобуліни: структура, функції, генетичний контроль.

Тема 3.2 Антигенні властивості імуноглобулінів. Активний центр антитіл. Синтез імуноглобулінів в клітинах.

Тема 3.3 Динаміка утворення антитіл. Афінність та авідність антитіл. Теорії утворення антитіл. Імуноглобуліни різних класів

Розділ 4. Реакції антиген-антитіло

Тема 4.1 Специфічність і кінетика реакції антиген-антитіло.

Тема 4.2 Методи виявлення антигенів та антитіл.

Розділ 5. Активація комплементу

Тема 5.1 Класичний шлях активації комплементу.

Тема 5.2 Альтернативний шлях активації комплементу.

Розділ 6. Клітинний імунітет

Тема 6.1 Значення клітинного імунітету та його індукція. Ефектори клітинного імунітету

Тема 6.2 Механізми, ефектори та медіатори клітинного імунітету. Цитокіни.

Тема 6.3 Імунологічна толерантність. Індуція імунологічної толерантності. Механізми імунологічної толерантності.

Розділ 7. Регуляція імунної відповіді

Тема 7.1 Взаємовідносини між резистентністю, клітинним і гуморальним імунітетом.

Тема 7.2 Механізм закінчення імунної відповіді.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Бесчасний, С. П. Імунологія: навч. посіб. / С. П. Бесчасний, О. М. Гасюк – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2019. – 196 с.
2. Основи імунології: функції та розлади імунної системи: 6-е видання / Абул К. Аббас, Ендрю Г. Ліхтман, Шив Пілл; наук. ред. пер. В. Чоп'як – Київ: ВСВ «Медицина», 2020. – 328 с.
3. Імунологія: навчально-методичний посібник / укл. Волощук О.М. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2021. – 128 с.
4. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред. В.П. Широбокова. – 3-тє вид., оновл. та допов. – Вінниця: Нова Книга, 2021. – 920 с.
5. Імунологія (вибрані розділи) / Вершигора А.Ю. Пастер Є.У., Колибо Д.В., та ін. URL: <https://biomed.knu.ua/institute-activity/educational/kafedry/kafedra-microbiology-and-immunology/biblioteka/2300-imunologiya-vibrani-rozdili-avtori-vershigora-a-yu-paster-e-u-kolibo-d-v-ta-in.html> (дата звернення: 30.08.2022).

Допоміжна література

(факультативно/ознайомлення)

6. Іонов І.А., Комісова Т.Є., Сукач О.М., Катеринич О.О. Сучасна імунологія. Харків: ЧП Петров В.В., 2017. – 107 с.
7. Гістологія. Цитологія. Ембріологія: підручник / за ред.: О. Д. Луцика, Ю. Б. Чайковського. – Вінниця : Нова Книга, 2018. – 592 с.
8. Навчально-методичний посібник "Клінічна імунологія": з дисципліни "Клінічна імунологія і алергологія" для студентів 5-го курсу медичного факультету, спеціальність «Стоматологія», / Доценко С.Я., Рекалов Д.Г., Шеховцева Т.Г. [та ін.]. – Запоріжжя, 2019. - 163 с.
9. Мікробіологія, вірусологія та імунологія в запитаннях і відповідях [Текст]: [навч. посіб.] / [В. П. Широбоков та ін.]; за заг. ред. В. П. Широбокова, С. І. Климнюка. - Тернопіль: ТДМУ : Укрмедкнига, 2019. - 563 с.
10. Мікробіологія з основами імунології: підручник / В. В. Данилейченко, Й. М. Федечко, О. П. Корнійчук, І. І. Солонинко ; за ред. В. В. Данилейченка, Й. М. Федечка. – Київ: ВСВ «Медицина», 2019. – 376 с.
11. Видиборець С., Волок О., Добровольський О., Куцопал Д, Маринюк О., Матюк О., Мулярчук О., Охріменко П., Сергієнко О., Скирда І., Ткаченко М., Шнайдер О. Організація трансфузіологічної допомоги в закладах охорони здоров'я. Керівництво для лікарів – слухачів курсів установ післядипломної освіти / за заг. ред. проф. С. Видиборця., к. мед. н. О. Сергієнка. — Видання друге. — Київ–Вашингтон, 2019. — 260 с.
12. Тимченко А. С., Сергута С. Ю. Імуноглобуліни для внутрішньовенного введення: проблеми та перспективи використання при лікуванні захворювань системи крові (огляд літератури і власні дослідження). *Журнал Національної академії медичних наук України*, 2019, 25, № 1: 63-70.
13. Імунологія та алергологія. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського: уклад. О.Я.

Беспалова. - Електронні текстові дані (1 файл: 1,38 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 51 с.

14. Мікробіологія, вірусологія та імунологія в таблицях і схемах: навч.посіб.: у 4 част. Ч.2. Імунологія / за заг. ред. С.І. Климнюка, М.С. Творка –Тернопіль: ТНМУ, 2021. – 156 с.

15. Імунопрофілактика інфекційних хвороб: навчально-методичний посібник / Л.І. Чернишова, Ф.І. Лапій, А.П. Волоха та ін. – 3-є видання – Київ: ВСВ «Медицина», 2022. – 336 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна для студентів заочної форми навчання охоплює 10 год лекцій, та 6 год практичних занять, а також виконання модульної контрольної роботи.

Лекційні заняття, для покращення сприйняття матеріалу проходять з використанням мультимедійних засобів навчання з демонстрацією презентацій та фільмів.

Практичні заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень і практичних навичок з навчальної дисципліни «Загальна імунологія» і набуття студентами умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями про будову і функціонування імунної системи людини, які необхідні для подальшого отримання знань з біотехнології та прийняття правильних рішень в практичній діяльності.

Практичні заняття проводяться під керівництвом викладача шляхом обговорення сформульованих питань практичних занять, вирішення задач і вправ, а також шляхом дискусії з різних цікавих питань, які виникають у студентів в результаті самостійної роботи з предмету. У рамках практичних занять студентам запропоновано самостійно підготувати презентацію та зробити доповідь з обраної теми, що відноситься до деяких розділів з прикладної імунології. Доповідь з презентацією студенти мають зробити під час практичних занять і вона оцінюється окремо. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується 3 практичних заняття (з врахуванням часу на модульну контрольну роботу).

Лекції

№ з/п	Назви розділів і тем, перелік основних питань
Розділ 1. Морфологія та функції лімфатичної системи	
1	Тема 1.1 Визначення імунології. Історія розвитку. Тема 1.2 Первинні та вторинні органи лімфатичної системи та їх функції. Тема 1.3 Клітини імунної системи. Лекція 1. Визначення імунології. Первинні лімфоїдні органи. Вторинні лімфоїдні органи і утворення. Лімфоїдні та допоміжні клітини. Властивості і функції клітин імунної системи. Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 7, 8, 9, 10, 13
Розділ 2. Антигени	
2	Тема 2.1 Поняття антигенів та гаптенів. Специфічність антигенів. Лекція 2. Поняття антигенів і гаптенів. Властивості антигенів.

	<i>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 11, 13</i>
Розділ 3. Антитіла.	
3	<p><i>Тема 3.1 Імуноглобуліни: структура, функції.</i></p> <p><i>Тема 3.2 Антигенні властивості імуноглобулінів. Активний центр антитіл. Синтез імуноглобулінів в клітинах.</i></p> <p><i>Тема 3.3 Динаміка утворення антитіл. Аффінність та авідність антитіл. Теорії утворення антитіл. Імуноглобуліни різних класів.</i></p> <p>Лекція 3. <i>Біологічні властивості і функції антитіл. Фізико-хімічні властивості антитіл. Молекулярна структура антитіл.</i> <i>Антигенні властивості імуноглобулінів.</i> <i>Динаміка утворення антитіл.</i></p> <p><i>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 11, 12, 13</i></p>
Розділ 5. Активація комплементу	
4	<p><i>Тема 5.1. Класичний шлях активації комплементу.</i></p> <p><i>Тема 5.2 Альтернативний шлях активації комплементу.</i></p> <p>Лекція 4. <i>Природа комплементу. Класичний шлях активації комплементу. Регуляція процесу активації комплементу.</i> <i>Альтернативний шлях активації комплементу. Біологічна активність окремих компонентів комплементу.</i></p> <p><i>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 11, 12, 13</i></p>
Розділ 6. Клітинний імунітет	
5	<p><i>Тема 6.1. Значення клітинного імунітету та його індукція. Ефектори клітинного імунітету.</i></p> <p><i>Тема 6.2. Механізми, ефектори та медіатори клітинного імунітету. Цитокіни.</i></p> <p><i>Тема 6.3 Імунологічна толерантність. Індукція імунологічної толерантності. Механізми імунологічної толерантності.</i></p> <p>Лекція 5. <i>Значення клітинного імунітету та його індукція. Система фагоцитів. Фагоцитоз. Ефектори клітинного імунітету. Механізми клітинного імунітету.</i> <i>Стимуляція лімфоцитів. Види толерантності.</i></p> <p><i>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14</i></p>

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
Розділ 1. Морфологія та функції лімфатичної системи	
1	<p>Практичне заняття 1.</p> <p><i>Тема 1.1 Визначення імунології. Історія розвитку.</i></p> <p><i>Тема 1.2 Основні та другорядні органи лімфатичної системи та їх функції.</i></p> <p><i>Тема 1.3. Клітини імунної системи.</i></p> <p><i>Основні органи лімфатичної системи та їх функції. Первинні лімфоїдні органи. Тимус, кістковий мозок.</i></p>

	<p><i>Вторинні лімфоїдні органи і утворення. Лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдна тканина слизових оболонок, групові лімфоїдні фолікули, червоподібний відросток, піднебінні мигдалики.</i></p> <p><i>Лімфоїдні та допоміжні клітини. Властивості і функції клітин імунної системи. Гематопоез. Міелоїдні клітини. Лімфоїдні клітини.</i></p> <p><i>Презентації з прикладної імунології.</i></p> <p><i>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 7, 8, 9, 10, 13</i></p>
Розділ 3. Антитіла	
Розділ 6. Клітинний імунітет	
2	<p>Практичне заняття 2.</p> <p><i>Тема 3.1 Імуноглобуліни: структура, функції.</i></p> <p><i>Тема 3.2 Антигенні властивості імуноглобулінів. Активний центр антитіл. Синтез імуноглобулінів в клітинах.</i></p> <p><i>Імуноглобуліни: структура, функція, генетичний контроль. Біологічні властивості і функції антитіл. Фізико-хімічні властивості антитіл. Молекулярна структура антитіл.</i></p> <p><i>Антигенні властивості імуноглобулінів. Активний центр антитіл. Синтез імуноглобулінів в клітинах.</i></p> <p><i>Тема 6.1 Значення клітинного імунітету та його індукція. Ефектори клітинного імунітету</i></p> <p><i>Ефектори клітинного імунітету: цитотоксичні Т-лімфоцити, макрофаги. Механізми клітинного імунітету. Залежна від антитіл цитотоксичність. NK-клітини.</i></p> <p><i>Презентації з прикладної імунології.</i></p> <p><i>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14</i></p>
3	<p>Практичне заняття 3.</p> <p>Модульна контрольна робота.</p>

Платформа дистанційного навчання:

Для підвищення ефективності комунікації та можливостей дистанційної роботи, кращого засвоєння матеріалу навчальної дисципліни використовується електронна пошта, платформа дистанційного навчання «Сікорський» на основі системи Google Classroom та платформа для проведення онлайн-зустрічей Google Meet, за допомогою яких:

- спрощується розміщення методичних рекомендацій та обмін навчальними матеріалами;*
- здійснюється зворотній зв'язок зі студентами щодо навчальних завдань і змісту навчальної дисципліни;*
- перевіряються і оцінюються виконані завдання;*
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, дотримання графіку подання навчальних завдань та їх оцінювання.*

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота, яка займає основну частку розподілу часу, відведеного для вивчення дисципліни «Загальна імунологія» передбачає самостійне опрацювання більшості тем з предмету, підготовку до лекцій та практичних і до участі в обговоренні різноманітних питань з предмету, самоконтроль набутих знань, опрацювання джерел із списку літератури. Самостійна робота студента охоплює такі складові як підготовка до поточних опитувань на практичних заняттях за переліком питань, наданих для підготовки, вирішення вправ і завдань,

наданих студентам для самостійного опрацювання у вказаний викладачем термін, підготовка до модульної контрольної роботи, заліку. Участь у роботі практичного заняття також передбачає підготовку доповідей та презентацій.

Перелік питань для підготовки до МКР надано у **додатку 1**.

Перелік питань для підготовки до заліку надано у **додатку 2**.

Перелік питань для підготовки до презентацій у **додатку 3**.

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
Розділ 1. Морфологія та функції лімфатичної системи	
1	<p>Тема 1.1 Визначення імунології. Історія розвитку. Основні етапи розвитку імунології: 1) вакцини, фагоцитоз, антитіла, комплімент; 2) кон'юговані антигени, алергія, анатоксини; 3) толерантність, теорія селекції клонів, структура антитіл, тимус, імуномедіатори, субпопуляції лімфоцитів, клітинні кооперації. Найбільші надбання наукової і прикладної імунології. Тема 1.2 Первинні та вторинні органи лімфатичної системи та їх функції. Основні органи лімфатичної системи та їх функції. Первинні лімфоїдні органи. Тимус, кістковий мозок. Бурса Фабріція. Вторинні лімфоїдні органи і утворення. Лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдна тканина слизових оболонок, групові лімфоїдні фолікули, червоподібний відросток, піднебінні мигдалики. Тема 1.3 Клітини імунної системи. Лімфоїдні та допоміжні клітини. Властивості і функції клітин імунної системи. Гематопоез. Мієлоїдні клітини. Лімфоїдні клітини. Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 7, 8, 9, 10, 13</p>
Розділ 2. Антигени	
2	<p>Тема 2.1. Поняття антигенів та гаптенів. Специфічність антигенів. Властивості антигенів: генетична чужорідність, макромолекулярність, жорсткість структури поверхневих груп. Кон'юговані антигени. Носії. Специфічність антигенів. Детермінанти специфічності. Послідовні та конформаційні антигенні детермінанти. Тимусзалежні та тимуснезалежні антигени. Локалізація і зміни антигенів в клітинах. Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 11, 13</p>
Розділ 3. Антитіла	
3	<p>Тема 3.1 Імуноглобуліни: структура, функції. Біологічні властивості і функції антитіл. Фізико-хімічні властивості антитіл. Молекулярна структура антитіл. Тема 3.2 Антигенні властивості імуноглобулінів. Активний центр антитіл. Синтез імуноглобулінів в клітинах. Антигенні властивості імуноглобулінів. Активний центр антитіл. Синтез молекул імуноглобулінів в клітинах. Нормальні антитіла. Тема 3.3 Динаміка утворення антитіл. Афінність та авідність антитіл. Теорії утворення антитіл. Імуноглобуліни різних класів. Динаміка утворення антитіл. Афінність та авідність антитіл. Теорії утворення антитіл: теорія Ерліха, матричні теорії, селекційні теорії. Імуноглобуліни різних</p>

	<p>класів. Загальна характеристика, імуноглобуліни класів Ig-M, Ig-G, Ig-A, секреторний Ig-A, Ig-E, Ig-D.</p> <p>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 11, 12, 13</p>
Розділ 4. Реакції антиген-антитіло	
4	<p>Тема 4.1 Специфічність і кінетика реакції антиген-антитіло.</p> <p>Тема 4.2 Методи виявлення антигенів та антитіл</p> <p>Кінетика реакції антиген-антитіло. Фенемени і сили взаємодії. Концентрація антигенів. Специфічність реакції антиген – антитіло. Біологічна активність комплексів.</p> <p>Методи, в основі яких лежать реакції преципітації та аглютинації: преципітація по Удену, по Ухтерлоні; реакції прямої і пасивної аглютинації. Імуноферментний аналіз та його варіанти. Радіоімунологічний аналіз.</p> <p>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14</p>
Розділ 5. Активація комплементу	
6	<p>Тема 5.1 Класичний шлях активації комплементу.</p> <p>Природа комплементу. Класичний шлях активації комплементу. Регуляція процесу активації комплементу.</p> <p>Тема 5.2 Альтернативний шлях активації комплементу.</p> <p>Альтернативний шлях активації комплементу. Біологічна активність окремих компонентів комплементу.</p> <p>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 11, 12, 13</p>
Розділ 6. Клітинний імунітет	
6	<p>Тема 6.1 Значення клітинного імунітету та його індукція. Ефектори клітинного імунітету.</p> <p>Значення клітинного імунітету та його індукція. Система фагоцитів. Фагоцитоз. Механізми фагоцитозу.</p> <p>Тема 6.2. Механізми, ефектори та медіатори клітинного імунітету. Цитокіни. Ефектори клітинного імунітету: цитотоксичні Т-лімфоцити, макрофаги. Механізми клітинного імунітету. Залежна від антитіл цитотоксичність. НК-клітини. Цитокіни. Медіатори клітинного імунітету – цитокіни: інтерлейкіни, інтерферони, фактори регуляції гемопоезу, цитотоксичні фактори, хемокіни. Механізми дії цитокінів</p> <p>Тема 6.3. Імунологічна толерантність. Індукція імунологічної толерантності. Механізми імунологічної толерантності.</p> <p>Стимуляція лімфоцитів. Види толерантності: природна толерантність, штучна толерантність. Ефект дози антигенів. Фактори, що сприяють створенню штучної толерантності. Відміна толерантності.</p> <p>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14</p>
Розділ 7. Регуляція імунної відповіді	
7	<p>Тема 7.1 Взаємовідносини між резистентністю, клітинним і гуморальним імунітетом.</p> <p>Індукція імунної відповіді. Ефекторні механізми імунітету: механізм, опосередкований антитілами; механізм, оснований на фагоцитозі; механізми основані на клітинноопосередкованому цитолізі. Клітини пам'яті і вторинна імунна відповідь.</p> <p>Тема 7.2 Механізм закінчення імунної відповіді.</p> <p>Механізм закінчення імунної відповіді.</p> <p>Література: основна – 1, 2, 3, 4, 5; допоміжна – 6, 8, 9, 10, 13, 15</p>

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Відсутність на аудиторних заняттях не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Не дивлячись на це, на рейтинговий бал студента впливає його присутність на заняттях, тому що на них викладається теоретичний матеріал, надаються методичні рекомендації та розвиваються навички, необхідні для виконання контрольних завдань. Таким чином відвідування впливає на результати аудиторної і самостійної роботи студента, підготовку до контрольних заходів (виконання МКР та заліку). Під час аудиторних занять оцінюються відповіді та доповнення на практичних заняттях, результати виконання тематичних завдань, участь в обговоренні питань теми та/або дискусії; доповідей та презентацій згідно з вимогами та критеріями оцінювання.

У разі виявлення академічної недоброчесності під час виконання модульної контрольної роботи – результати контрольного заходу не враховуються.

Повторне написання модульної контрольної роботи не допускається.

Слід дотримуватися правил відвідування занять. На заняттях передбачається активність студентів, включення в інтерактивні форми та методи навчання.

Пропущені контрольні заходи оцінювання.

Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), студенту надається можливість виконати ці контрольні заходи протягом найближчого тижня.

Студентам, що невчасно зробили презентацію на задану тему до результату застосовуються штрафні бали.

Студентам, які без поважної причини були відсутні на МКР, надається можливість виконання МКР на не запланованому занятті, але в такому разі до результату будуть застосовані штрафні бали.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного.

Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Загальна імунологія» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків, користуватися для виконання лабораторних робіт мікроскопом.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

Призначення заохочувальних та штрафних балів. Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.

Написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни + 5 балів.

Штрафні бали нараховуються за невчасне написання модульної контрольної роботи без поважних причин (- 5 балів), запізнення (більше ніж на тиждень) із виконанням презентації (-5 балів).

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестрова атестація проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала. Види контролю та рейтингова система оцінювання (PCO) детально викладені в **додатку 4**.

Поточний контроль: фронтальні опитування, участь у роботі практичних занять, доповіді і презентації за завданням, електронне звітування, МКР.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю:

Необхідною умовою отримання заліку є зарахування презентації з наданої теми, а сумарний семестровий рейтинг буде дорівнювати, або буде більшим за 60 балів.

Студенти, які отримали за семестровим рейтингом RC більше 60 балів і не бажають її підвищити, одержують залік, результати якого виставляються у вигляді рейтингової та залікової оцінки до відомості та залікової книжки студента.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та практичні заняття, а також застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами та технологіями: візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта, Telegram і Viber. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистент, доктор філософії, Громнадська Марина Олександрівна

Ухвалено кафедрою промислової біотехнології та біофармації (протокол № 12 від 24.06.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол № 09 від 30.06.2022 р.)

Питання, що виносяться на модульну контрольну роботу

1. Визначення імунології як науки.
2. Які проблеми було вирішено за час існування імунології як науки?
3. Які фактори захисту називають імунологічними?
4. Етапи розвитку імунології.
5. Морфологічні особливості і загальні функції імунної системи. Первинні і вторинні (периферичні) органи і тканини, що забезпечують імунну відповідь.
6. Морфологія та функції лімфатичних судин. Лімфа.
7. Тимус (вилочкова залоза). Морфологія та функції тимуса. Інволюція тимуса.
8. Бурса Фабріція. Розташування і функції. Аналогічні органи у ссавців.
9. Кістковий мозок. Морфологічні і функціональні особливості кісткового мозку.
10. Лімфатичні вузли. Морфологія та функції. Зв'язок з іншими лімфатичними органами.
11. Селезінка. Дві функції селезінки. Характер імунної відповіді, який формує селезінка.
12. Лімфоїдна тканина слизових оболонок. Групові лімфоїдні фолікули.
13. Піднебінні мигдалики. Розташування та функції.
14. Лімфоїдні скупчення кішківника. Лімфоїдні фолікули.
15. Апендикс. Функції апендикса.
16. Лімфоїдні утворення шкіри. Дифузна лімфоїдна тканина, асоційована зі шкірою.
17. Зв'язок крові і лімфи.
18. Які клітини являються попередниками основних та допоміжних клітин імунної системи?
19. Походження клітин, що здійснюють імунну відповідь. Загальна схема гемопоезу.
20. У чому виражається морфологічна різноманітність лімфатичних клітин? Які фактори гемопоезу ви знаєте?
21. Дайте загальну характеристику клітин мієлоїдного ряду.
22. Що собою являють гранулоцити? Які мають основні функції та унікальні особливості?
23. Поліморфноядерні гранулоцити (нейтрофіли). Функції, особливості функціонування.
24. Еозинофіли.
25. Базофіли та мастоцити.
26. Мононуклеарні фагоцити: моноцити та „професійні макрофаги”.
27. Загальна характеристика та морфологія лімфоїдних клітин.
28. В-лімфоцити. Рецепторний комплекс В-лімфоцитів. Відмінності В-1 і В-2 лімфоцитів, плазматичні клітини.
29. Субпопуляція Т-клітин. Мембранні комплекси Т-лімфоцитів. Функції, які виконують різні види Т-лімфоцитів.
30. НК-клітини (нормальні кілери). Функції та особливості поверхневої будови.
31. Активація В- і Т-лімфоцитів.
32. Допоміжні клітини: дендритні клітини, клітини Лангерганса (КЛ), інші антигенпрезентуючі клітини (АПК).
33. Тромбоцити, їх роль в імунній відповіді.
34. Визначення антигенів. Які речовини та клітини являються антигенами?
35. Що собою являють гаптени і чим вони відрізняються від повних антигенів?
36. Які гаптени являються преципітуючими, а які ні?
37. Як пов'язані антигенність речовин та видові особливості рецепієнтів?
38. Яка хімічна природа антигенів?
39. Що таке генетична чужорідність антигенів?
40. Як макромолекулярність антигенів впливає на їх антигенність?
41. Як жорсткість хімічної структури та поверхневі хімічні групи впливають на антигенність речовин?
42. Як впливають фізичні та хімічні фактори на антигенність речовин?
43. Що таке специфічність антигенів?

44. Які детермінанти специфічності антигенів ви знаєте?
45. Які антигенні детермінанти являються послідовними, а які конформаційними?
46. Які антигенні детермінанти являються кон'югованими?
47. Яка роль носія в антигенності речовин?
48. Які антигени являються тімусзалежними, а які тімуснезалежними?
49. Дати характеристику антигенам мікроорганізмів.
50. Яка локалізація та зміни антигенів у тканинах?
51. Які ви знаєте біологічні, фізико-хімічні властивості та функції антитіл?
52. Що собою являє молекулярна структура антитіл, та як вона бала досліджена?
53. Яка будова та функції Fab - та Fc -фрагментів антитіл?
54. Які особливості будови та функції варіабельних та стабільних ділянок в молекулах антитіл? Які функції виконує шарнірна ділянка?
55. Антигенні властивості імуноглобулінів (ізотипові, алотипові, ідіотипові).
56. Що собою являє активний центр антитіл?
57. Де і яким чином синтезуються молекули імуноглобулінів?
58. Що ви знаєте про динаміку утворення та одержання високих титрів антитіл?
59. Що таке афінність та авідність антитіл?
60. Які теорії утворення антитіл ви знаєте? Які основні положення клонально- селекційної теорії Бернета?
61. Охарактеризувати імуноглобуліни класу M.
62. Охарактеризувати імуноглобуліни класу G.
63. Охарактеризувати імуноглобуліни класу A (сироваткові та секреторні).
64. Охарактеризувати імуноглобуліни класу D.
65. Охарактеризувати імуноглобуліни класу E.
66. Які реакції називають серологічними? За якими принципами взаємодіють антиген з антитілом?
67. Які феномени та сили взаємодії утримують комплекс антигена з антитілом?
68. Як можна пояснити „теорію сітки” в утворенні комплексу антигена з антитілом?
69. Як впливає концентрація реагентів на утворення комплексу антигена з антитілом? Пояснити феномен Даніша.
70. В чому полягає біологічна активність комплексів антигена з антитілом?
71. Методи виявлення антигенів і антитіл: реакція преципітації. Методи, в основі яких лежить реакція преципітації.
72. Методи виявлення антигенів і антитіл: реакція аглютинації.
73. Методи виявлення антигенів і антитіл: імуноферментний аналіз. Методи виявлення антигенів і антитіл за допомогою іменоферментного аналізу.
74. Методи виявлення антигенів і антитіл: радіоімунологічні методи.
75. Що собою являє система комплементу, яка природа і властивості її складових?
76. В яких процесах приймають участь білки системи комплементу? Охарактеризувати основні етапи активації білків системи комплементу. Які шляхи активації системи комплементу ви знаєте?
77. Як відбувається активація комплементу за класичним шляхом?
78. Які особливості активації комплементу за альтернативним шляхом?
79. Яка біологічна активність окремих компонентів комплементу?
80. Як відбувається регуляція процесу активації комплементу та для чого вона потрібна?
81. Які бар'єри проти інфекцій імунного та неімунного походження ви знаєте?
82. Що таке вроджений імунітет, які складові вродженого імунітету ви знаєте?
83. Які клітини здійснюють фагоцитоз та чим вони відрізняються?
84. Походження і диференціювання макрофагів, опсонізація макрофагів.
85. Які події проходять під час фагоцитозу?
86. За якими механізмами відбувається знищення чужорідних клітин фагоцитуючими клітинами?

87. Киснезалежні фактори біоцидної активності макрофагів.
88. Кисненезалежні фактори біоцидної активності макрофагів.
89. Які два типи специфічних імунних клітинних реакцій ви знаєте? Чим вони характеризуються? До якої ланки імунітету вони відносяться?
90. Клітинна цитотоксичність. Що вона забезпечує? Які клітини забезпечують цей вид цитотоксичності?
91. Як відбувається активація і розмноження цитотоксичних Т- лімфоцитів?
92. Стадії взаємодії цитотоксичних Т- лімфоцитів з клітинами-мішенями.
93. Механізми цитотоксичної дії Т- лімфоцитів.
94. Реакція гіперчутливості сповільненого типу, відмінності від цитотоксичної реакції лімфоцитів.
95. Активація макрофагів Тх1-клітинами.
96. Загальна характеристика цитокінів.
97. Три типи продуцентів цитокінів.
98. Механізми дії цитокінів.
99. Умовний поділ цитокінів на групи, залежно від індукованих ними біологічних ефектів.
100. Які ви знаєте інтерлейкіни та які їх біологічні ефекти вам відомі?
101. Які ви знаєте інтерферони та їх біологічні функції?
102. Колонієстимулювальні фактори. Які колонієстимулювальні фактори ви знаєте ?
103. Фактори некрозу пухлин та інші цитотоксичні фактори.
104. Хемокіни.
105. Які види толерантності ви знаєте? Для чого потрібна толерантність?
106. Що таке природна толерантність? Для чого вона потрібна живим організмам?
107. Природна центральна толерантність: толерантність В-клітин у кістковому мозку та Т- клітин у тимусі.
108. Які механізми периферичної толерантності ви знаєте?
109. Що собою являє штучна толерантність? Як можна створити штучну толерантність? Яким чином досягається штучна толерантність?
110. Які фактори сприяють створенню штучної толерантності?
111. Штучна толерантність: ефект дози антигенів.
112. Штучна толерантність: толерантність до алогенних і ксеногенних клітин; до бактеріальних і вірусних антигенів; до неклітинних антигенів
113. Які механізми толерантності ви знаєте?

Питання до заліку з дисципліни «Загальна імунологія»

1. Морфологічні особливості і загальні функції імунної системи. Первинні і вторинні (периферичні) органи і тканини, що забезпечують імунну відповідь.
2. Тимус (вилочкова залоза). Морфологія та функції тимуса. Інволюція тимуса.
3. Бурса Фабріція. Розташування і функції. Аналогічні органи у ссавців.
4. Кістковий мозок. Морфологічні і функціональні особливості кісткового мозку.
5. Лімфатичні вузли. Морфологія та функції. Зв'язок з іншими лімфатичними органами.
6. Селезінка. Дві функції селезінки. Характер імунної відповіді, який формує селезінка.
7. Лімфоїдна тканина слизових оболонок. Групові лімфоїдні фолікули. Піднебінні мигдалики. Розташування та функції. Лімфоїдні скупчення кишківника. Лімфоїдні фолікули.
8. Апендикс. Функції апендикса.
9. Лімфоїдні утворення шкіри. Дифузна лімфоїдна тканина, асоційована зі шкірою.
10. Лімфатичні судини. Чим вони відрізняються від кровоносних? Зв'язок крові і лімфи.
11. Походження клітин, що здійснюють імунну відповідь. Загальна схема гематопоезу.
12. У чому виражається морфологічна різноманітність лімфатичних клітин? Які фактори гематопоезу ви знаєте?
13. Дайте загальну характеристику клітин мієлоїдного ряду.
14. Що собою являють гранулоцити? Які мають основні функції та унікальні особливості?
15. Загальна характеристика та морфологія лімфоїдних клітин. В- лімфоцити. Рецепторний комплекс В- лімфоцитів. Відмінності В-1 і В-2 лімфоцитів, плазматичні клітини.
16. Субпопуляція Т-клітин. Мембранні комплекси Т-лімфоцитів. Функції, які виконують різні види Т- лімфоцитів.
17. НК-клітини (нормальні кілери). Функції та особливості поверхневої будови. Активація В- і Т- лімфоцитів.
18. Допоміжні клітини: дендритні клітини, клітини Лангерганса (КЛ), антигенпрезентуючі клітини (АПК). Тромбоцити, їх роль в імунній відповіді.
19. Хімічна природа антигенів.
20. Генетична чужорідність антигенів.
21. Макромолекулярність і валентність антигену. Як ці властивості антигенів впливають на їх антигенність?
22. Специфічність антигенів. Детермінанти специфічності.
23. Значення високомолекулярного білкового носія для проявлення антигенних властивостей.
24. Гаптени. Які гаптени являються преципітуючими, а які ні?
25. Класифікація антигенів.
26. Тімусзалежні і тімуснезалежні антигени.
27. Антигени мікроорганізмів.
28. Біологічні функції та властивості антитіл.
29. Молекулярна структура антитіл.
30. Фізико-хімічні властивості імуноглобулінів.
31. Фрагментація ензимами імуноглобулінів, їх молекулярна структура.
32. Антигенні властивості імуноглобулінів: три типи антигенних детермінант.
33. Активний центр антитіл.
34. Синтез молекул імуноглобулінів у клітині.
35. Неповні та нормальні антитіла.
36. Динаміка утворення антитіл.
37. Аффінність та авідність антитіл.
38. Теорії утворення антитіл. Клонально-селекційна теорія

39. Імцноглобуліни класу М.
40. Імуноглобуліни класу G.
41. Імуноглобуліни класу А.
42. Автономність секреторної системи Ig А.
43. Імуноглобуліни класу Е.
44. Імуноглобуліни класу D.
45. Загальна характеристика імуноглобулінів різних класів.
46. Реакція антиген — антитіло (феномени та сили взаємодії).
47. Реакція антиген — антитіло: теорія сітки. Пояснити феномен Даніша.
48. Реакція антиген — антитіло: вплив концентрації реагентів.
49. Методи виявлення антигенів і антитіл: реакція преципітації. Методи виявлення антигенів або антитіл, в основі яких лежить реакція преципітації.
50. Методи виявлення антигенів і антитіл: реакція аглютинації.
51. Методи виявлення антигенів і антитіл: імуноферментний аналіз. Методи виявлення антигенів і антитіл за допомогою імуноферментного аналізу.
52. Які клітини здійснюють фагоцитоз та чим вони відрізняються?
53. Які події проходять під час фагоцитозу ?
54. За якими механізмами відбувається знищення персистуючих чужорідних клітин в фагоцитуючих клітинах?
55. Що собою являє система комплементу, яка природа і властивості її складових?
56. В яких процесах приймають участь білки системи комплементу? Охарактеризувати основні етапи активації білків системи комплементу. Шляхи активації системи комплементу .
57. Активація комплементу за класичним шляхом.
58. Особливості активації комплементу за альтернативним шляхом.
59. Біологічна активність окремих компонентів комплементу.
60. Як відбувається регуляція процесу активації комплементу та для чого вона потрібна?
61. Значення та індукція клітинного імунітету.
62. Клітини, що забезпечують клітинний імунітет. Реакції клітинного імунітету.
63. Цитотоксична реакція Т-лімфоцитів (ЦТЛ).
64. Реакція гіперчутливості сповільненого типу.
65. Лімфокіни як медіатори клітинного імунітету.
66. Взаємозв'язок між резистентністю, клітинним та гуморальним імунітетом.
67. Імунологічна толерантність, її індукція. Природна та штучна імунологічна толерантність.
68. Механізми імунологічної толерантності.
69. Припинення імунологічної толерантності.
70. Механізм припинення імунної відповіді.

Теми для підготовки презентації

1. Еволюція імунітету. Природні фактори імунітету. Органи гемолімфопоезу. Адаптивна імунна відповідь. Онтогенез імунної системи.
2. Розпізнавання «свого» і «чужого». Особливості розпізнавання чужорідного системами природного і набутого імунітету. Рецептори, що розпізнають чужорідні субстанції. Способи розпізнавання антигену специфічними рецепторами. МНС-рестрикція і будова потрійного комплексу.
3. Стовбурові кровотворні клітини (СКК). Методи аналізу СКК. Міграція СКК. Проліферація і диференціювання СКК. Використання стовбурових клітин.
4. Антигени і антитіла груп крові. Системи АОВ, Rh та MN-антигенів. Гетерогенні антигени. . Наслідування груп крові.
5. Головний комплекс гістосумісності. Будова молекул МНС- I і МНС-II. Функції антигенів гістосумісності. Генетичні дослідження системи гістосумісності. Процесинг і презентація антигенів.
6. Запалення, міграція клітин в процесі імунної відповіді.
7. Імунологія інфекційних процесів. Характеристика антиінфекційного імунітету. Методи імунодіагностики інфекційних захворювань.
8. Імунітет до бактерій. Природні фактори стійкості при бактеріальних інфекціях. Особливості формування адаптивної імунної відповіді. Фактори, що гальмують формування антибактеріального імунітету.
9. Противірусний імунітет. Особливості вірусного інфекційного процесу. Природні фактори противірусного захисту. Формування адаптивної імунної відповіді. Імунодефіцити, зумовлені вірусами. Механізми стійкості вірусів до захисних факторів організму.
10. Імунітет до грибів та найпростіших. Природні фактори захисту. Адаптивний імунітет. Захисні фактори грибів. Механізм уникнення дії захисних сил організму найпростішими. Модифікація найпростішими імунної відповіді.
12. Антигельмінтний імунітет. Роль факторів природної резистентності при гельмінтозах. Формування адаптивної імунної відповіді. Індукування гельмінтами алергічних реакцій. Індукування гельмінтами гранульом. Механізм уникнення дії захисних сил організму гельмінтами. Імуномодульовані активності гельмінтів.
12. Імунологія репродукції. Імунологічні механізми запліднення. Непліддя імунного ґенезу. Імунологічні відносини матері і плода .Імунорегуляторні механізми в період постімплантаційного розвитку зародку. Імунологічна реактивність при вагітності. Імунологія плоду та новонародженого.
13. Гіперчутливість. Тип I (гіперчутливість негайного типу). Алергени. Ідукування синтезу Ig E, сенсibiliзація і активація мастоцитів і базофілів. Патологічні прояви реакцій при гіперчутливості негайного типу.
14. Гіперчутливість. Тип II
15. Гіперчутливість. Тип III (імунокомплексна реакція).
16. Гіперчутливість. Тип IV (гіперчутливість сповільненого типу). Гіперчутливість туберкулінового типу, гранулематозного типу, контактного типу.
17. Імунологія пухлин. Виникнення пухлин. Пухлинні антигени. Вихід клітин з-під імунного нагляду.
18. Імунологія пухлин. Антигенна конверсія тканин. Механізми протипухлинного захисту. Імунотерапія та імунопрофілактика пухлин.
19. Трансплантаційна імунологія. Розпізнавання алоантигенів трансплантата Т-клітинами реципієнта. Імунологічні механізми відторгнення трансплантантів. Генетичний контроль трансплантаційних антигенів.

20. Трансплантаційна імунологія. Реакція трансплантат проти хазяїна. Відторгнення, викликане лімфоцитами. Роль гуморальних антитіл. Механізм реакції трансплантат проти хазяїна. Упередження відторгнення трансплантата. Підбір пари донор - реципієнт. Методи типування клітин.
21. Аутоімунні феномени. Аутоантигени та аутоантитіла. Механізми ініціювання аутоімунних процесів. Аутоімунні захворювання. Роль спадковості в розвитку аутоімунних захворювань. Діагностика та загальні принципи терапії.
22. Моноклональні антитіла та їх використання для діагностики захворювань.
23. Цитокіни. Загальна характеристика. Продуценти цитокінів. Рекombінантні форми цитокінів та їх застосування при лікуванні інфекційних та онкологічних захворювань.
24. Імунна система та СНІД. Діагностика СНІДу. Лікування.
25. Проблеми старіння та імунітет.
26. Діагностичні та імунні системи та застосування їх у клінічній практиці. Імунні антисироватки.
27. Взаємодія імунної, ендокринної та нервової системи.
28. Вакцинація і вакцини.
29. Імунодіагностика і імунокорекція. Методи імунодіагностики і імунокорекції.
30. Імунодефіцити. Первинні імунодефіцити: гуморальні, Т-клітинні, комбіновані. Вторинні імунодефіцити: інфекційні імунодефіцити, радіаційний імунодефіцит, імунодефіцит, індукований дією лікарських препаратів.

**Рейтингова система оцінювання з предмету «Загальна імунологія»
(заочна форма навчання)**

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) роботу на практичних заняттях;
- 2) МКР;
- 3) або за залік.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Робота на практичних заняттях являє собою проведення опитування студентів згідно з завчасно наданим переліком тем заняття та надання доповіді за обраною темою у супроводі електронної презентації.

Ваговий бал відповіді – 20 .

1.1. Повна і змістовна відповідь – 20 балів

1.2. Неповна або неточна відповідь на поставлене питання – 12-балів

1.3. Неправильна відповідь на питання – 0 балів

Студенти можуть робити доповнення на практичних заняттях, які оцінюються окремо.

Слушні доповнення на практичних заняттях + 1 бал за одне доповнення.

Презентації студенти роблять за наданою темою. Презентацію студенти мають подати заздалегідь до залікової сесії.

Оцінка за презентацію враховує:

1.4. Чітко та логічно викладений матеріал (не прочитаний поспіхом з листка) – 20 балів;

1.5. Якість презентації, доступність її для розуміння, обізнаність з теми презентації – 20 балів.

Таким чином, максимальна кількість балів за доповідь: 20+20=40 балів.

Презентації в зазначений термін наприкінці семестру мають бути надані викладачу в електронному вигляді.

2. Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 40. Модульна контрольна робота складається з чотирьох питань.

Максимальна кількість балів за відповідь на одне питання дорівнює 10 балів, таким чином максимальна оцінка модульної контрольної буде становити: 10×4=40 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

2.1. Правильна та змістовна відповідь на одне питання – 10 балів.

2.2. Неточна або неповна відповідь на одне питання – 6 балів.

2.3. Неправильна відповідь на питання – 0 балів.

Під час модульної роботи не допускається використання будь яких гаджетів, підручників, конспектів. У разі невиконання цієї умови студент відсторонюється від МКР, без можливості виконати МКР іншим разом.

3. Заохочувальні та штрафні бали за:

3.1. Заохочувальні 5 балів нараховуються за написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни

3.2. Слушні доповнення на практичних заняттях + 1 бал за одне доповнення.

3.3. Штрафні бали нараховуються за невчасне написання модульної контрольної роботи без поважних причин, від рейтингу віднімовується 5 балів. Несвоєчасне виконання презентації віднімовує 5 балів з рейтингової оцінки.

4. Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 20 + 40 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Студенти, які отримали за семестровим рейтингом R_c більше 60 балів і не бажають її підвищити, одержують залік, результати якого виставляються у вигляді рейтингової та залікової оцінки до відомості та залікової книжки студента.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування доповіді з презентацією.

Студенти, які не допущені до семестрової атестації з дисципліни, тобто, не підготували доповідь з презентацією, мають усунути причини, що призвели до цього та виконати залікову контрольну роботу. Остання проводиться і з тими, хто бажає підвищити свою позитивну оцінку. При цьому попередня сума набраних студентом балів анулюється, а кількість балів, одержаних за презентацію, додається до балів, одержаних за залікову роботу.

$$R_c = 60 + 40 = 100$$

Для отримання студентом відповідних оцінок його рейтингова оцінка R_c переводиться згідно з таблицею:

R_c	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

5. Залікова контрольна робота R_z .

Максимальна кількість балів за залікову роботу – $R_z = 6 \times 10 = 60$ балів.

Залікова робота включає 6 питань вагою по 10 балів.

6.1. Максимально точна та повна відповідь на одне питання – 10 балів.

6.2. Неточна або неповна відповідь на одне питання без суттєвих помилок – 6 балів.

6.3. Неправильна відповідь на питання – 0 балів.

Під час залікової роботи не допускається використання будь яких гаджетів, підручників, конспектів. У разі невиконання цієї умови студент відсторонюється від залікової роботи і буде перескладати залік у відведений для перескладання час.