



Біобезпека, біозахист та біоетика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G – Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G22 – Біомедична інженерія</i>
Освітня програма	<i>Регенеративна та біофармацевтична інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS (120 годин): 16 годин лекційних, 16 годин практичних/семінарських занять, 88 годин СРС.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / модульна контрольна робота / ІСЗ</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доц. Луценко Тетяна Миколаївна, https://bi.fbmi.kpi.ua/uk/lutsenkoua/ Практичні/семінарські: к.т.н., доц. Бесараб Олександр Борисович, https://bi.fbmi.kpi.ua/uk/besarab-ua/</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа «Сікорський» / електронний курс, визначений викладачем</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Що буде вивчатися

У межах дисципліни розглядаються сучасні проблеми біобезпеки, біозахисту та біоетики: біологічні загрози природного, випадкового й навмисного походження; принципи лабораторної біобезпеки, оцінювання та управління біологічними ризиками; біозахист і відповідальне поводження з біологічними агентами та матеріалами; екологічна безпека; біобезпекові аспекти генно-інженерної діяльності та використання генетично модифікованих організмів; етичні та нормативно-правові засади біомедичних досліджень. Зміст дисципліни включає педагогічну складову, спрямовану на формування готовності магістра до науково-педагогічної діяльності у закладі вищої освіти: компетентнісне й дидактичне проектування, підготовку навчально-методичних матеріалів, вибір методів навчання і контролю, педагогічну комунікацію, проведення семінарських/практичних занять та рефлексію власної викладацької діяльності.

Чому це цікаво/треба вивчати

Біобезпека, біозахист та біоетика є складовими професійної відповідальності біомедичного інженера, оскільки робота з біологічними об'єктами, біоматеріалами, лабораторними технологіями та біомедичними дослідженнями потребує системного оцінювання ризиків, дотримання нормативних вимог і морально-етичних принципів. Для здобувача магістерського рівня важливо не лише володіти фаховими знаннями, а й уміти професійно передавати їх іншим: структурувати навчальний матеріал, формулювати результати навчання, створювати дидактичне забезпечення, організовувати взаємодію в академічній групі та оцінювати досягнення здобувачів.

Чому можна навчитися

Ідентифікувати біологічні небезпеки та оцінювати ризики для людини й довкілля; обґрунтовувати заходи лабораторної біобезпеки та біозахисту; використовувати нормативно-правові й етичні підходи під час планування біомедичних і біотехнологічних досліджень; аналізувати ризики генно-інженерної діяльності та використання ГМО; аргументовано розглядати біоетичні дилеми. Педагогічна складова забезпечує вміння визначати навчальні цілі та результати, обирати відповідні методи й засоби навчання, розробляти презентації, кейси, завдання, роздаткові та контрольні матеріали, а також самостійно провести для своєї академічної групи семінарське та/або практичне заняття за темою індивідуального семестрового завдання (ІСЗ), отримати зворотний зв'язок і виконати педагогічну рефлексію.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями

Набуті компетентності можуть використовуватися під час організації безпечної роботи з біологічними об'єктами й матеріалами, планування експериментів, підготовки процедур оцінювання ризиків, участі в роботі комісій з біобезпеки та біоетики, підготовки нормативної, методичної і дослідницької документації. Педагогічні вміння можуть застосовуватися при розробленні навчально-методичного забезпечення, проведенні практичних, семінарських та інших видів занять, формуванні завдань для поточного контролю і здійсненні науково-педагогічної діяльності у закладах вищої освіти.

Вивчення освітнього компонента посилює такі загальні компетентності:

ЗК 01* – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 02* – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 03* – вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (науково-дослідного, науково-технічного, проєктного, виробничо-організаційного характеру), орієнтуючись зокрема на інноваційний сталий розвиток суспільства;

ЗК 06* – здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію розвитку й кар'єри.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 03* – здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій;

ФК 06* – здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем;

Програмні результати навчання:

ПРН 03* – проєктувати, конструювати, вдосконалювати, застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи (у т.ч. медичні вироби біологічного та біотехнологічного походження), а також налагоджувати їх виробництво, з дотриманням сучасних технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію;

ПРН 04* – аналізувати і вирішувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми із застосуванням математичних методів та інформаційних технологій;

ПРН 06* – розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проєкти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних,

медичних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення;

ПРН 07* – оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання;

ПРН 08* – вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді (у т.ч. міжнародній);

ПРН 14* – знати основні положення концепції сталого розвитку, принципи побудови безпечного існування людства з урахуванням економічних, соціальних та екологічних аспектів;

Розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни в закладах вищої освіти.

*Примітка: ЗК, ФК та ПРН зазначені відповідно до поточної редакції освітньо-професійної програми «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

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

Пререквізити: Наявність вищої освіти рівня «бакалавр». Бажаними є базові знання з біології, мікробіології, біотехнології, біомедичної інженерії та академічної доброчесності.

Постреквізити: Дисципліна формує основу для безпечного й етичного виконання магістерських досліджень, проходження практики, підготовки кваліфікаційної роботи та подальшої науково-педагогічної діяльності.

3. Зміст навчальної дисципліни

Теми лекційних занять:

1. Вступ до біобезпеки та біозахисту. Компетентнісний підхід, формулювання навчальних цілей і результатів навчання з біобезпеки та біозахисту.
2. Біологічні загрози. Біологічна зброя. Біотероризм.
3. Лабораторна біобезпека та охорона праці. Методика практичного/лабораторного заняття, інструктаж, демонстрація безпечних процедур, дидактичні матеріали і контроль засвоєння правил безпеки. Екологічна безпека.
4. Генетично модифіковані організми та проблеми біобезпеки. Створення та використання ГМО. Оцінка ризиків та правове регулювання.
5. Основи біоетики та її нормативно-правове забезпечення. Педагогічна етика, академічна доброчесність, культура педагогічного спілкування, формувальне оцінювання, самооцінювання і взаємооцінювання.
6. Особливості підготовки та перепідготовки фахівців з біобезпеки та біозахисту у закладах вищої освіти. Проблемно-орієнтоване навчання, навчальний кейс, дискусія та семінар як інструменти виявлення біологічних загроз. Організація групової роботи, навчальна дискусія та комунікація ризику. Візуалізація даних і ризиків.

Теми практичних/семінарських занять:

1. Вступ до біобезпеки та біозахисту: ідентифікація біологічних небезпек, постановка проблеми та формулювання результатів навчання для фахового заняття.
2. Біологічні загрози, біозахист і біотероризм: аналіз безпекових кейсів, організація аргументованої дискусії та підготовка запитань для семінарського заняття.
3. Лабораторна біобезпека та охорона праці: оцінювання ризику, вибір засобів контролю, розроблення інструкції/чек-листа і фрагмента дидактичного забезпечення практичного заняття.

4. Екологічна безпека: аналіз ризиків, екологічний моніторинг і підготовка візуальних навчальних матеріалів для пояснення ризику.

5. ГМО та біобезпека: оцінювання ризиків і правових аспектів; підготовка ІСЗ – плану заняття, презентації, кейсу/практичного завдання, роздаткового матеріалу та інструментів контролю.

6. Біоетика та її нормативно-правове забезпечення: етичний аналіз кейсів; проведення здобувачем семінарського та/або практичного заняття для власної академічної групи на основі ІСЗ; взаємооцінювання, зворотний зв'язок і педагогічна рефлексія.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Кулішов В. С. Дидактика вищої школи: навчально-методичний посібник. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2022. 142 с. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/731992/1/%D0%94%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%92%D0%A8%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
2. Біоетика та біобезпека: навчальний посібник / Укладачі: Юлія Максименко, Дмитро Вискушенко. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 126 с. <https://eprints.zu.edu.ua/34303/>
3. Біобезпека та біозахист : курс лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. С. С. Крамаренко, І. М. Люта. Миколаїв : МНАУ, 2024, 121 с. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17504>
4. World Health Organization. Laboratory biosecurity guidance. Geneva: WHO; 2024. 110 p. ISBN 978-92-4-009511-3. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240095113>
5. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник /Л. В. Задорожна-Княгницька, М. М. Нетреба, О. П. Бодик – Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2022. – 309 с. ISBN 978-617-7880-31-7 <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi82/0061971.pdf>
6. World Health Organization. A guide for the practical implementation of the WHO Laboratory Biosafety Manual Fourth Edition. WHO; 2024. 136 p. ISBN 9789290211051 <https://www.who.int/publications/i/item/9789290211051>
7. World Medical Association. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants. Revised 2024 <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>

Додаткова

1. Біобезпека та біоетика: конспект лекцій для студентів спеціальностей 7.05140101 і 05140101 «Промислова біотехнологія» та 7.05140105 і 8.05140105 «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» / уклад. О. Ю. Галкін, О. М. Дуган. Київ: НТУУ «КПІ», 2011. 72 с.
2. Карпов О. В., Демидов С. В., Кир'яченко С. С. Клітинна та генна інженерія: підручник. Київ: Фітосоціоцентр, 2010. 208 с.
3. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.
4. Антологія біоетики / за ред. Ю. Кундієва. Київ, 2004.
5. Стегній Б. Т., Куцан О. Т., Герілович А. П. та ін. Біобезпека та біозахист: світовий досвід, проблеми в Україні та шляхи їх вирішення. Ветеринарна медицина. 2010. Вип. 94. С. 5–12.
6. Запорожан В. М., Аряєв М. Л. Біоетика: підручник. Київ: Здоров'я, 2005. 288 с.

7. Донченко Л. В., Надикта В. Д. Безпека харчової продукції. 2001.
8. Слободян В. О. Основи біотехнології: навч. посіб. Івано-Франківськ, 2002. 188 с.
9. Настанови МОЗ України з належної лабораторної, клінічної, виробничої та дистриб'юторської практик – у редакціях, передбачених навчальними матеріалами курсу.
10. Науково-управлінські засади екологічної експертизи та оцінювання довкілля: навчальний посібник. Київ: КНУ, 2017.
11. Нагаєв В. М., Портян М. О. Методика викладання у вищій школі: навчальний посібник. Харків: Стильна типографія, 2018. 283 с.
12. Головенкін В. П. Педагогіка вищої школи: підручник. 2-ге вид., переробл. і доповн. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.

Навчальний контент

2. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття. Лекційний курс реалізується в межах шести тематичних блоків. Загальний обсяг – 16 академічних годин. Під час лекцій поряд із викладенням фахового матеріалу застосовуються проблемні питання, короткі кейси, аналіз нормативних та етичних ситуацій.

Кожне лекційне заняття складає 2 академічні години (всього 8 занять).

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість відведених годин
Лекція 1	<u>Вступ до біобезпеки та біозахисту.</u> Компетентнісний підхід до викладання питань біобезпеки. Поняття біобезпеки та біозахисту, їх співвідношення та місце в системі громадського здоров'я, біомедичної інженерії, біотехнології та біофармацевтичної діяльності. Історичне формування концепцій біобезпеки та біозахисту. Поняття біологічної небезпеки, біологічного ризику, джерела і фактори ризику. Принципи запобігання, мінімізації та контролю біологічних ризиків. Культура біобезпеки та професійна відповідальність фахівця. Місце питань біобезпеки та біозахисту у професійній підготовці здобувачів вищої освіти. Компетентнісний підхід у вищій освіті. Відмінність між метою навчання, компетентностями та результатами навчання. Формулювання вимірюваних результатів навчання для тем із біобезпеки та біозахисту. Взаємозв'язок «результат навчання – зміст – метод навчання – спосіб оцінювання». Приклади трансформації професійної проблеми з біобезпеки у навчальну мету та завдання заняття.	2
Лекція 2	<u>Біологічні загрози та оцінювання біологічних ризиків.</u> Поняття біологічної загрози та основні підходи до їх класифікації. Природні, випадкові та навмисні біологічні загрози. Біологічні небезпеки для людини, тварин, рослин і навколишнього середовища. Патогенність, вірулентність, контагіозність та інші характеристики, важливі для оцінювання біологічного ризику. Групи ризику біологічних агентів. Епідемії, епізоотії та епіфітотії як прояви біологічних загроз. Основні принципи якісного оцінювання ризику: ідентифікація небезпеки, оцінювання ймовірності та наслідків, визначення прийнятності ризику і заходів його зниження.	2
Лекція 3	<u>Біологічна зброя, біотероризм та біозахист.</u> Поняття навмисної біологічної загрози. Історичний розвиток проблеми біологічної зброї та біотероризму. Міжнародні принципи заборони	2

	біологічної зброї. Біозахист як система організаційних, правових та інституційних заходів, спрямованих на запобігання несанкціонованому доступу до біологічних матеріалів, їх втраті, неналежному використанню або поширенню. Поняття досліджень подвійного використання та відповідальності дослідника. Роль міжнародного співробітництва і національної системи біобезпеки у протидії біологічним загрозам.	
Лекція 4	<u>Лабораторна біобезпека та охорона праці.</u> Методика практичного і лабораторного заняття. Взаємозв'язок між властивостями біологічного агента, характером виконуваних процедур та необхідним рівнем захисту. Принципи ризик-орієнтованого підходу до лабораторної біобезпеки. Рівні біобезпеки лабораторій. Первинні та вторинні засоби стримування. Бокси біологічної безпеки, засоби індивідуального захисту, зонування приміщень, дезінфекція, деконтамінація та поводження з біологічними відходами. Організаційні заходи, стандартні операційні процедури та реагування на лабораторні інциденти. Особливості навчання безпечному виконанню практичних робіт. Дидактичні завдання практичного та лабораторного заняття. Проведення первинного та поточного інструктажу. Демонстрація безпечної процедури як метод навчання. Алгоритмічні схеми, чек-листи, пам'ятки, інструкції та інші дидактичні матеріали. Контроль засвоєння правил безпеки перед допуском до практичної роботи. Формувальний зворотний зв'язок під час виконання практичного завдання. Екологічна безпека та управління ризиками. Візуалізація інформації, групова робота і комунікація ризику. Поняття та складові екологічної безпеки. Біологічні фактори екологічного ризику. Взаємозв'язок біобезпеки, екологічної безпеки та концепції сталого розвитку. Екологічний моніторинг, оцінювання стану довкілля та принципи екологічного менеджменту. Надзвичайні ситуації біологічного та екологічного характеру. Основи комунікації ризику для професійної аудиторії, органів управління та населення.	2
Лекція 5	<u>Генетично модифіковані організми: наукові основи створення і використання та проблеми біобезпеки.</u> Основні поняття генетичної модифікації та сучасної генно-інженерної діяльності. Загальні принципи створення генетично модифікованих організмів. Основні напрями застосування ГМО у медицині, біотехнології, фармації, сільському господарстві та наукових дослідженнях. Потенційні переваги й ризики використання генетично модифікованих організмів. Біологічні особливості організму-реципієнта і донора як фактори оцінювання ризику. Потенційні наслідки генетичної модифікації для здоров'я людини та навколишнього середовища. Проблема вертикального і горизонтального переносу генетичного матеріалу. Принципи роботи з ГМО у закритих і відкритих системах. Наукова аргументація у суспільних дискусіях щодо ГМО. Відокремлення наукових доказів від припущень, оціночних суджень і дезінформації.	2
Лекція 6	<u>Оцінювання ризиків і правове регулювання генно-інженерної діяльності та ГМО.</u> Методика аналізу нормативних документів. Послідовність оцінювання потенційного впливу ГМО на здоров'я людини і довкілля. Аналіз характеристик генетичної модифікації, біологічних властивостей модифікованого організму та потенційного приймаючого середовища.	2

	Принципи управління ризиками та післяреєстраційного моніторингу. Загальні підходи до державного регулювання генно-інженерної діяльності. Вимоги до використання ГМО у закритих та відкритих системах, реєстрації, простежуваності, контролю та інформування споживачів. Порівняння основних підходів до регулювання ГМО в Україні, Європейському Союзі та інших юрисдикціях на концептуальному рівні. Робота з нормативними документами як складова професійної підготовки. Методика навчального аналізу нормативного акта: визначення сфери дії, суб'єктів регулювання, вимог, обмежень і відповідальності. Підготовка студентами порівняльних таблиць, схем нормативних вимог і аналітичних висновків як вид дидактичної роботи.	
Лекція 7	<u>Основи біоетики та її нормативно-правове забезпечення.</u> <u>Особливості підготовки та перепідготовки фахівців з біобезпеки та біозахисту у закладах вищої освіти.</u> Педагогічна етика, академічна доброчесність і оцінювання результатів навчання. Історичні передумови становлення біоетики. Основні принципи біоетики: повага до автономії особи, благодіяння, незаподіяння шкоди та справедливість. Інформована згода, конфіденційність, захист приватності, робота з уразливими групами. Незалежна етична експертиза біомедичних досліджень. Етичні аспекти доклінічних і клінічних досліджень, використання біологічних зразків, сучасних клітинних, генетичних і репродуктивних технологій. Основні міжнародні та національні документи з біоетики. Професійна й педагогічна етика викладача ЗВО. Академічна доброчесність у навчальній та науковій діяльності. Культура педагогічного спілкування, повага до здобувача, недискримінаційне освітнє середовище. Проблемно-орієнтоване навчання, навчальний кейс, дискусія та семінар як інструменти виявлення біологічних загроз. Організація групової роботи, навчальна дискусія та комунікація ризику. Візуалізація даних і ризиків. Проблемно-орієнтоване навчання як спосіб формування здатності аналізувати складні ситуації.	2
Лекція 8	МКР	2
Всього		16

Практичні/семінарські заняття. Загальний обсяг – 16 академічних годин. Практична робота поєднує аналіз кейсів, нормативних ситуацій, розв'язання ситуаційних задач і навчальне проектування. Обов'язковою складовою є виконання ІСЗ і проведення здобувачем семінарського та/або практичного заняття для власної академічної групи.

№ з/п	Назва теми практичних робіт та перелік основних питань	Кількість відведених годин
Практичне заняття 1	Вступ до біобезпеки та біозахисту: від професійної проблеми до проекту навчального заняття. Практичне заняття спрямоване на вибір і первинне проектування ІСЗ. На основі запропонованих ситуацій здобувачі ідентифікують біологічні небезпеки, визначають джерело небезпеки, об'єкт впливу, можливі наслідки та основні фактори ризику. Розглядається відмінність між професійною проблемою, темою навчального заняття, його метою та результатами навчання. Здобувач обирає тему майбутнього семінарського або практичного заняття в межах біобезпеки, біозахисту, екологічної безпеки, ГМО чи біоетики, визначає цільову аудиторію та необхідні попередні знання. Під	2

	керівництвом викладача формулюються 3–5 конкретних і перевірюваних результатів навчання з використанням активних дієслів: «ідентифікувати», «аналізувати», «оцінювати», «обґрунтовувати», «обирати», «розробляти». Аналізується відповідність між результатами навчання, змістом, навчальною діяльністю та формою контролю. Результат заняття: «паспорт ІСЗ» – тема, актуальність, цільова аудиторія, мета, результати навчання, попередня структура 45-хвилинного заняття та перелік джерел.	
Практичне заняття 2	Біологічні загрози, біозахист і біотероризм: розроблення навчального кейсу та сценарію семінарської дискусії. Здобувачі аналізують ситуаційні кейси, пов'язані з природними, випадковими та навмисними біологічними загрозами, порушеннями біозахисту, несанкціонованим доступом до біологічних матеріалів, дослідженнями подвійного використання та іншими безпековими проблемами. Основна увага приділяється не опису небезпечних технологій, а виявленню проблеми, факторів ризику, нормативних та етичних аспектів і можливих заходів запобігання. Розглядається структура якісного навчального кейсу: контекст, проблема, вихідні дані, суперечність або невизначеність, питання для обговорення та очікувані напрями аргументації. Здобувачі розробляють питання різних рівнів складності – від відтворення понять до аналізу, оцінювання й обґрунтування рішення. Опрацьовуються правила організації семінарської дискусії, роль модератора, способи активізації пасивних учасників, робота з контраргументами та правила педагогічно коректного обговорення суспільно чутливих тем. Результат заняття: навчальний кейс для ІСЗ, 6–10 дискусійних і контрольних запитань, орієнтовні відповіді/критерії оцінювання та фрагмент сценарію семінарського заняття.	2
Практичне заняття 3	Лабораторна біобезпека та охорона праці: проєктування практичного заняття та дидактичних матеріалів. На прикладі умовної лабораторної роботи здобувачі виконують оцінювання біологічного ризику: визначають небезпечний фактор, можливий шлях впливу, імовірність і наслідки, після чого обирають організаційні, інженерні та індивідуальні заходи контролю. Опрацьовуються принципи проведення інструктажу перед практичною або лабораторною роботою, структура інструкції та чек-листа, послідовність демонстрації безпечної процедури. Розглядається, як відокремити інформацію, яку студент має знати, від дій, які він має вміти виконати. Здобувачі створюють фрагмент дидактичного забезпечення: алгоритм, схему, таблицю, чек-лист, пам'ятку або коротку інструкцію. Окремо розробляється інструмент перевірки готовності до виконання практичного завдання: короткий тест, ситуаційне питання, контрольний список або критерії спостереження. Результат заняття: фрагмент практичного заняття для ІСЗ, інструкція/чек-лист, одне практичне завдання і засіб формувального контролю.	2
Практичне заняття 4	Екологічна безпека, ГМО та біоетичні ризики: візуалізація інформації та завершення дидактичного комплексу ІСЗ. Заняття має інтегративний характер і завершує підготовчий етап ІСЗ. На прикладах екологічних ризиків, поводження з ГМО та біоетичних дилем розглядаються способи подання складної інформації: матриця ризику, блок-схема, алгоритм прийняття рішення, порівняльна таблиця нормативних вимог, інфографіка, карта аргументів, причинно-	2

	наслідкова схема. Здобувачі аналізують, який тип візуалізації відповідає конкретному результату навчання і як уникнути перевантаження презентації текстом. Опрацьовується структура повного 45-хвилинного заняття: мотивація та постановка проблеми, актуалізація попередніх знань, короткий виклад необхідної теорії, активна робота групи, обговорення результатів, контроль досягнення результатів навчання та підбиття підсумків. Проводиться взаємна експертиза підготовлених ІСЗ за єдиною рубрикою. Результат заняття: завершений комплект ІСЗ – план/технологічна карта заняття, презентація, кейс або практичне завдання, роздатковий матеріал, візуальні матеріали, запитання чи інший інструмент контролю, критерії оцінювання та список джерел. Після цього викладач затверджує ІСЗ і графік студентських занять.	
Практичне заняття 5	Студентські семінарські та практичні заняття за ІСЗ – цикл 1. Заняття проводиться здобувачами для своєї академічної групи. Кожному здобувачу надається половина академічної пари – орієнтовно 45 хвилин , протягом яких він виконує функції викладача. Тема обирається з тематичного поля дисципліни: біобезпека, біозахист, біологічні загрози, лабораторна безпека, екологічна безпека, ГМО або біоетика. Рекомендована структура студентського заняття: 3–5 хвилин – постановка теми, мети та очікуваних результатів; 10–15 хвилин – необхідний теоретичний матеріал; 15–20 хвилин – кейс, практичне завдання, робота в малих групах або дискусія; 5–7 хвилин – перевірка результатів навчання; завершення – узагальнення та короткий зворотний зв'язок. Інші здобувачі виступають не як пасивні слухачі, а як повноцінні учасники запропонованої навчальної діяльності. Після кожної «півпари» здійснюється коротке взаємооцінювання за критеріями: фахова коректність, структура, досягнення результатів навчання, якість дидактичних матеріалів, організація взаємодії та педагогічна комунікація.	2
Практичне заняття 6	Студентські семінарські та практичні заняття за ІСЗ – цикл 2. Продовжується проведення індивідуальних занять здобувачами відповідно до затвердженого графіка. Особлива увага приділяється темам, для яких доцільний семінарський формат : біологічні загрози, біозахист, проблеми подвійного використання, екологічні ризики, правове регулювання ГМО та біоетичні дилеми. Здобувач має організувати не просто повідомлення чи презентацію, а навчальну діяльність односторонників: аналіз джерел, порівняння позицій, розбір кейсу, аргументовану дискусію або прийняття групового рішення. Після заняття автор ІСЗ коротко пояснює, чому були обрані саме такі методи навчання та яким чином вони забезпечували заявлені результати навчання. Взаємооцінювання доповнюється коментарем викладача щодо методики постановки запитань, модерації дискусії, роботи з відповідями студентів та управління часом.	2
Практичне заняття 7	Студентські семінарські та практичні заняття за ІСЗ – цикл 3. Продовжується проведення студентами власних 45-хвилинних занять. Доцільно сконцентрувати цей цикл на темах, для яких ефективним є практичний формат : оцінювання біологічного або екологічного ризику, вибір засобів контролю, аналіз вимог до лабораторної біобезпеки, робота з нормативними документами, оцінювання ризиків ГМО, підготовка етичного висновку щодо умовного дослідження. Автор	2

	заняття має забезпечити студентів чіткою інструкцією, вихідними даними та критеріями виконання практичного завдання. Передбачено короткий контроль результату – презентація рішення, чек-лист, мінітест, взаємоперевірка або оцінювання за рубрикою. Після проведення здійснюється педагогічний розбір заняття: що забезпечило активність групи, які інструкції були недостатньо зрозумілими, наскільки завдання відповідало рівню підготовки аудиторії та чи було фактично досягнуто запланованих результатів навчання.	
Практичне заняття 8	Студентські семінарські та практичні заняття за ІСЗ – цикл 4. Підсумкова педагогічна рефлексія. Завершуються індивідуальні заняття здобувачів. Після останніх виступів проводиться загальне обговорення досвіду студентського викладання. Здобувачі порівнюють різні моделі проведених занять – семінар, аналіз кейсу, практичну роботу, групове завдання, дискусію і визначають, які методи були найбільш придатними для різних тематичних блоків дисципліни. Аналізуються типові труднощі: надмірний обсяг теоретичного матеріалу, нечітке формулювання завдання, недостатня активність групи, перевищення часу, невідповідність контрольного завдання результатам навчання, складність модерації дискусії. Кожний здобувач здійснює самооцінювання власної «півпари» та готує коротку педагогічну рефлексію: що було заплановано, що фактично відбулося, які результати досягнуті, який зворотний зв'язок отримано і що необхідно змінити при повторному проведенні заняття. Підсумковий результат: остаточна версія ІСЗ з урахуванням досвіду проведення заняття, взаємооцінювання та рекомендацій викладача.	2
Всього		16

Індивідуальне семестрове завдання (ІСЗ): дидактичне проектування та проведення заняття

Здобувач обирає фахову тему в межах змісту дисципліни, погоджує її з викладачем, готує комплект дидактичних матеріалів і проводить на його основі семінарське/практичне заняття для своєї академічної групи.

Обов'язкові складові ІСЗ:

- тема, актуальність, цільова аудиторія та місце заняття у логіці дисципліни;
- мета і 3–5 вимірюваних результатів навчання;
- сценарій/технологічна карта заняття із зазначенням етапів і орієнтовного часу;
- презентація або інший візуальний матеріал;
- щонайменше один активний метод навчання: кейс, дискусія, ситуаційне завдання, робота в малих групах, аналіз документа тощо;
- роздатковий матеріал або інструкція до практичного завдання;
- інструмент поточного контролю: контрольні запитання, тест, міні-завдання або рубрика з ключем/критеріями;
- перелік використаних наукових, нормативних і навчально-методичних джерел;
- проведення заняття для власної академічної групи та коротка письмова рефлексія за результатами зворотного зв'язку.

Орієнтовні фахові напрями ІСЗ:

- лабораторії рівнів BSL-1 і BSL-2: організаційні принципи та безпечна робота;
- бокси біологічної безпеки: призначення, класифікація та правила безпечного використання;
- засоби індивідуального захисту під час роботи з біологічними агентами;

- культура біобезпеки і людський фактор у лабораторних інцидентах;
- біобезпека та біозахист у контексті національної безпеки;
- епізоотії та епіфітотії як фактори біологічного ризику;
- ГМО: оцінювання ризиків для здоров'я людини та довкілля;
- біоетика і технології репродуктивної медицини;
- біоетика сучасних клітинних і генних технологій;
- етичні питання комунікації, реклами та просування продукції у сфері охорони здоров'я;
- біобезпека та біоетика як елементи професійного світогляду біомедичного інженера;
- інформована згода та незалежна етична експертиза у біомедичних дослідженнях.

Здобувач може запропонувати іншу тему за умови її відповідності змісту дисципліни та погодження з викладачем.

3. Самостійна робота студента/аспіранта

Загальний обсяг самостійної роботи – 88 годин. Такий обсяг забезпечує відповідність 4 кредитам ECTS (120 годин) при 32 годинах аудиторної роботи.

- підготовка до практичних/семінарських занять і опрацювання кейсів – 16 годин;
- підготовка до лекцій – 8 годин;
- підготовка до модульної контрольної роботи – 4 годин;
- виконання ІСЗ, розроблення дидактичного комплексу та підготовка/проведення власного заняття – 15 годин.
- підготовка до складання заліку – 6 годин;
- самостійне опрацювання тем – 39 година.

Самостійна робота передбачає опрацювання рекомендованих наукових і нормативних джерел, підготовку до дискусій та ситуаційних задач, створення дидактичних матеріалів, репетицію проведення заняття, аналіз отриманого зворотного зв'язку і доопрацювання ІСЗ.

Політика та контроль

4. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Здобувачам можуть нараховуватися заохочувальні бали. Сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів. Заохочення може надаватися за створення якісного дидактичного ресурсу, інфографіки або іншого засобу графічної інтерпретації інформації для курсу; участь у наукових заходах за тематикою дисципліни; підготовку наукової публікації або навчально-методичного матеріалу, пов'язаного з біобезпекою, біозахистом, біоетикою чи методикою їх викладання.

Відвідування занять

Бали за присутність/відсутність на заняттях не виставляються. Водночас практичні/семінарські заняття передбачають групову взаємодію, взаємооцінювання та студентське викладання. Проведення власного заняття за ІСЗ є обов'язковою складовою дисципліни. У разі документально підтверджених поважних або форс-мажорних обставин індивідуальний формат і дата проведення погоджуються з викладачем.

Пропущені контрольні заходи оцінювання

Контрольні заходи виконуються у завчасно визначені строки. Модульна контрольна робота та проведення заняття за ІСЗ можуть бути перенесені лише за обґрунтованих обставин і за погодженням із викладачем. Письмовий дидактичний комплект без фактичного проведення заняття не замінює педагогічну складову ІСЗ.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання

Здобувач має право отримати пояснення щодо виставленої оцінки та, у разі незгоди, скористатися процедурами апеляції, встановленими в КПІ ім. Ігоря Сікорського. Для ІСЗ здобувачу надається структурований зворотний зв'язок за критеріями фахової коректності, якості дидактичного проектування та проведення заняття.

Академічна доброчесність

Усі запозичення у письмових, презентаційних і дидактичних матеріалах мають супроводжуватися належними посиланнями. Здобувач відповідає за достовірність фахової інформації та коректність використаних нормативних матеріалів. Політика академічної доброчесності та етичної поведінки визначається Кодексом честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Використання генеративних систем штучного інтелекту допускається як допоміжного інструмента за умови критичної перевірки результатів, самостійного опрацювання матеріалу та дотримання вимог викладача до декларування такого використання.

Норми етичної та педагогічної поведінки

Під час дискусій і студентського викладання необхідно дотримуватися принципів професійної етики, поваги до учасників освітнього процесу, коректної академічної комунікації та недопущення дискримінаційних або стигматизувальних висловлювань. Навчальні кейси мають бути знеособленими і не повинні містити реальних персональних чи медичних даних без належних підстав. Обговорення біологічних загроз здійснюється в межах освітніх цілей із фокусом на безпеці, запобіганні та захисті.

Дистанційне навчання

За потреби можливе синхронне дистанційне навчання з використанням платформ відеоконференцій і платформи «Сікорський». Проведення заняття за ІСЗ у дистанційному форматі допускається за умови забезпечення взаємодії з академічною групою та виконання всіх запланованих дидактичних елементів.

Інклюзивне навчання

Допускається. Формат дидактичних матеріалів, види активності та спосіб проведення студентського заняття можуть адаптуватися до особливих освітніх потреб без зниження вимог до результатів навчання.

Політика використання штучного інтелекту.

Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі навчальні завдання з дисципліни мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання штучного інтелекту для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено. Здобувачам не рекомендується покладатися на штучний інтелект, як на єдине джерело інформації. Важливо перевіряти та аналізувати отримані дані з наукових джерел. Усі випадки використання штучного інтелекту для виконання завдань мають бути чітко вказані та задокументовані. Це стосується як використання текстових генераторів, так й інших інструментів штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту має відповідати принципам академічної доброчесності. Недотримання цього положення розглядатиметься як порушення академічної етики.

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

Поточний контроль

Індивідуальне семестрове завдання (ІСЗ) оцінюється як єдиний інтегрований результат, що включає фаховий зміст, дидактичне проектування, комплект навчальних матеріалів, фактичне проведення семінарського та/або практичного заняття для власної академічної групи та рефлексію та має наступні критерії оцінювання

Критерій оцінювання ІСЗ	Бал
Фахова коректність	15 - повнота розкриття теми, якість і актуальність джерел 12-13 - наявність незначних упущень 10-11 - наявність незначних помилок 9 – не повне розкриття теми, застарілі джерела
Дидактичне проєктування: результати навчання, структура заняття, методи, презентація, кейс/завдання, роздаткові й контрольні матеріали	15 - повне розкриття питання 12-13 - наявність незначних упущень 10-11 - наявність незначних помилок 9 – наявність суттєвих помилок
Проведення заняття: організація часу, зрозумілість пояснення, педагогічна комунікація, активізація групи, модерація, зворотний зв'язок	15 - повне розкриття питання 12-13 - наявність незначних упущень 10-11 - наявність незначних помилок 9 – наявність суттєвих помилок
Педагогічна рефлексія, врахування взаємооцінювання та доопрацювання матеріалів	5 - повне розкриття питання 4 - наявність незначних упущень 3 - наявність незначних помилок 2 – наявність суттєвих помилок
Разом	50

Модульна контрольна робота (МКР) проводиться у формі тестових та/або ситуаційних завдань, що охоплюють зміст шести тематичних блоків дисципліни, і оцінюється максимум у 50 балів. Тестування складається з 25 питань по 2 бали за кожну правильну відповідь.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр як моніторинг виконання вимог силабусу. Перша контрольна точка: погоджено тему ІСЗ, сформульовано результати навчання і підготовлено проєкт сценарію заняття. Друга контрольна точка: сформовано основний дидактичний комплект та проведено або призначено за графіком студентське заняття.

Максимальний семестровий рейтинг: 50 балів (ІСЗ) + 50 балів (МКР) = 100 балів. Умови допуску до семестрового контролю: виконання ІСЗ, включно з проведенням заняття, виконання МКР.

Семестровий контроль: залік. За семестрового рейтингу 60 балів і вище здобувач може отримати залікову оцінку відповідно до рейтингу без додаткового випробування. Здобувачі, які виконали умови допуску до заліку, але набрали менше 60 балів, а також ті, хто бажають підвищити свою рейтингову оцінку, проходять захід семестрового контролю у формі залікової контрольної роботи. Залік оцінюється у 100 балів, та складається з 50 питань, кожна відповідь на питання складає 1 бал.

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

<60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

6. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Питання, що виносяться на семестровий контроль, відповідають тематиці лекційних і практичних/семінарських занять та можуть містити ситуаційні завдання з біобезпеки, біозахисту, біоетики й педагогічного проектування фахового навчального матеріалу.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті, здійснюється відповідно до чинних положень КПП ім. Ігоря Сікорського.

Для педагогічної складової ІСЗ рекомендується використовувати принципи компетентнісного підходу, активного навчання, конструктивного узгодження результатів навчання, методів і контролю, а також формувального зворотного зв'язку.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: професором каф. ТМБІ, д.б.н., проф. Галкін О.Ю.

Ухвалено кафедрою ТМБ (протокол № 21 від 20 червня 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №12 від 30 червня 2025 р.)

Додаток 1. Перелік питань для підготовки до МКР та семестрового контролю

1. Розкрийте зміст понять «біобезпека», «біозахист» і «біоетика» та поясніть їх взаємозв'язок.
2. Охарактеризуйте історичні передумови формування сучасних концепцій біобезпеки та біозахисту.
3. Дайте визначення понять «біологічна небезпека» та «біологічний ризик». У чому полягає відмінність між ними?
4. Назвіть основні джерела та фактори біологічного ризику.
5. Охарактеризуйте основні принципи запобігання, мінімізації та контролю біологічних ризиків.
6. Поясніть сутність культури біобезпеки та професійної відповідальності фахівця.
7. Охарактеризуйте місце біобезпеки та біозахисту в біомедичній інженерії, біотехнології, біофармацевтичній діяльності та громадському здоров'ї.
8. За якими ознаками можна класифікувати біологічні загрози?
9. Порівняйте природні, випадкові та навмисні біологічні загрози.
10. Які характеристики біологічного агента враховують під час оцінювання біологічного ризику?
11. Поясніть значення патогенності, вірулентності та контагіозності для оцінювання біологічних загроз.
12. Охарактеризуйте принципи класифікації біологічних агентів за групами ризику.
13. Поясніть поняття епідемії, епізоотії та епіфітотії та їх значення в системі біобезпеки.
14. Назвіть основні етапи якісного оцінювання біологічного ризику.
15. Як співвідносяться імовірність реалізації небезпеки, тяжкість її наслідків та рівень ризику?
16. Які підходи використовуються для визначення прийнятності біологічного ризику?
17. Розкрийте поняття навмисної біологічної загрози та біотероризму.
18. Охарактеризуйте основні міжнародні принципи протидії біологічним загрозам і заборони біологічної зброї.
19. Розкрийте поняття біозахисту як системи організаційних, правових та інституційних заходів.
20. Яку роль відіграють контроль доступу, облік і належне зберігання біологічних матеріалів у системі біозахисту?
21. Що розуміють під дослідженнями подвійного використання? Які професійні та етичні проблеми вони створюють?
22. У чому полягає відповідальність дослідника при роботі з інформацією та технологіями подвійного використання?
23. Яку роль відіграє міжнародне співробітництво у забезпеченні біологічної безпеки?
24. Поясніть сутність ризик-орієнтованого підходу до лабораторної біобезпеки.
25. Охарактеризуйте взаємозв'язок між властивостями біологічного агента, характером лабораторних процедур і необхідними заходами захисту.
26. Поясніть принципи поділу лабораторій за рівнями біобезпеки.
27. У чому полягає відмінність між первинними та вторинними засобами стримування біологічної небезпеки?
28. Охарактеризуйте призначення боксів біологічної безпеки в системі лабораторного захисту.
29. Сформулюйте принципи вибору засобів індивідуального захисту при роботі з біологічними факторами.
30. Яке значення мають зонування приміщень, дезінфекція, деконтамінація та поводження з біологічними відходами?
31. Охарактеризуйте загальні принципи реагування на лабораторний інцидент.
32. Яке значення мають стандартні операційні процедури та інструктажі для забезпечення лабораторної біобезпеки?
33. Розкрийте поняття екологічної безпеки та охарактеризуйте її основні складові.
34. Поясніть взаємозв'язок біобезпеки, екологічної безпеки та концепції сталого розвитку.
35. Які завдання виконує екологічний моніторинг у системі управління ризиками?
36. Розкрийте поняття екологічного менеджменту та його значення для управління біологічними й екологічними ризиками.
37. Що таке комунікація ризику та які вимоги висуваються до представлення інформації про ризик різним цільовим аудиторіям?
38. Які способи візуалізації можуть використовуватися для представлення результатів оцінювання ризику?
39. Розкрийте поняття генетично модифікованого організму та генно-інженерної діяльності.
40. Охарактеризуйте загальні принципи створення генетично модифікованих організмів.
41. Назвіть основні напрями використання ГМО в медицині, біотехнології, фармації, сільському господарстві та наукових дослідженнях.

42. Які потенційні переваги та ризики необхідно враховувати при оцінюванні використання ГМО?
43. Яке значення при оцінюванні ризику ГМО мають властивості організму-реципієнта, організму-донора та генетичної модифікації?
44. Охарактеризуйте можливі ризики ГМО для здоров'я людини та навколишнього середовища.
45. Поясніть значення горизонтального та вертикального переносу генетичного матеріалу при оцінюванні ризиків ГМО.
46. У чому полягає відмінність між використанням ГМО у закритих та відкритих системах?
47. Назвіть основні етапи оцінювання потенційного впливу ГМО на здоров'я людини та довкілля.
48. Які принципи управління ризиками застосовуються у сфері поводження з ГМО?
49. Охарактеризуйте загальні підходи до державного регулювання генно-інженерної діяльності та ГМО.
50. Яке значення мають реєстрація, простежуваність, контроль та інформування при використанні ГМО?
51. Які складові нормативного документа необхідно визначити під час його професійного аналізу: сфера дії, суб'єкти регулювання, вимоги, обмеження та відповідальність?
52. Охарактеризуйте історичні передумови становлення біоетики.
53. Назвіть та розкрийте основні принципи сучасної біоетики.
54. Поясніть зміст принципу поваги до автономії особи.
55. Розкрийте зміст принципів благодіяння, незаподіяння шкоди та справедливості.
56. Що таке добровільна інформована згода та які функції вона виконує у біомедичних дослідженнях?
57. Яке значення мають конфіденційність і захист приватності учасників біомедичних досліджень?
58. Які особливі етичні вимоги виникають при проведенні досліджень за участю вразливих груп?
59. Поясніть призначення незалежної етичної експертизи біомедичних досліджень.
60. Які основні аспекти необхідно оцінювати при біоетичному аналізі протоколу біомедичного дослідження?
61. Охарактеризуйте етичні проблеми використання біологічних зразків і біомедичних даних.
62. Які біоетичні проблеми пов'язані із застосуванням сучасних генетичних, клітинних і репродуктивних технологій?
63. Яке значення мають міжнародні та національні нормативні документи у сфері біоетики?
64. Розкрийте сутність компетентнісного підходу у вищій освіті.
65. Поясніть відмінність між метою заняття, компетентностями та результатами навчання.
66. Яким вимогам мають відповідати коректно сформульовані результати навчання?
67. Поясніть взаємозв'язок «результат навчання – зміст – метод навчання – спосіб оцінювання».
68. Як професійну проблему з біобезпеки або біоетики трансформувати у навчальну проблему та завдання заняття?
69. Розкрийте сутність проблемно-орієнтованого навчання та можливості його застосування при викладанні біобезпеки.
70. Якою має бути структура навчального кейсу?
71. Які вимоги висуваються до запитань для аналізу навчального кейсу?
72. Охарактеризуйте семінар як форму організації навчання у закладі вищої освіти.
73. Які функції виконує викладач під час організації та модерації навчальної дискусії?
74. Якими способами можна активізувати участь здобувачів у семінарському занятті?
75. Охарактеризуйте дидактичні завдання практичного та лабораторного заняття.
76. Яке місце займають інструктаж і демонстрація під час навчання безпечному виконанню практичних процедур?
77. Які види дидактичних матеріалів доцільно використовувати під час практичного заняття?
78. Які вимоги висуваються до навчальної інструкції, алгоритму, чек-листа або пам'ятки?
79. Яким чином можна перевірити готовність здобувача до виконання практичного або лабораторного завдання?
80. Поясніть принципи організації роботи здобувачів у малих групах.
81. Які вимоги висуваються до навчальної презентації та візуального представлення складної наукової інформації?
82. Розкрийте поняття педагогічної етики та професійної відповідальності викладача ЗВО.
83. Охарактеризуйте основні принципи культури педагогічного спілкування.
84. Розкрийте зміст академічної доброчесності у навчальній та науковій діяльності.
85. У чому полягає відмінність між формувальним і підсумковим оцінюванням?
86. Які вимоги висуваються до критеріїв та інструментів оцінювання результатів навчання?
87. Поясніть роль зворотного зв'язку у процесі навчання.

-
88. Які функції виконують самооцінювання та взаємооцінювання?
 89. Що таке педагогічна рефлексія і яке значення вона має для професійного розвитку викладача?
 90. Які обов'язкові складові має містити дидактичний комплект ІСЗ з дисципліни «Біобезпека, біозахист та біоетика»?
 91. Як забезпечити відповідність між запланованими результатами навчання, структурою студентського заняття, активними методами та засобами контролю?
 92. За якими критеріями доцільно оцінювати якість проведеного здобувачем семінарського або практичного заняття?
 93. Як визначити, чи були фактично досягнуті заявлені результати навчання після проведення заняття?
 94. Яким чином результати взаємооцінювання та зворотного зв'язку можуть бути використані для вдосконалення дидактичних матеріалів?
 95. Проаналізуйте умовний біобезпековий або біоетичний кейс: визначте проблему, основні ризики, нормативні/етичні аспекти та запропонуйте обґрунтований підхід до її вирішення.
 96. Запропонуйте структуру 45-хвилинного семінарського або практичного заняття з однієї з тем дисципліни, сформулюйте результати навчання та визначте спосіб їх перевірки.