Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра трансляційної медичної біоінженерії

Біоетика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*G Інженерія, виробництво та будівництво*
Спеціальність	*G22 Біомедична інженерія*
Освітня програма	*Регенеративна та біофармацевтична інженерія*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*очна(денна)/дистанційна*
Рік підготовки, семестр	*4 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити ECTS (120 годин)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік / реферат / модульна контрольна робота*
Розклад занять	*26 лекційних годин та 28 годин практичних занять.* *1,5 години лекційна та 1,5 години практичних занять на тиждень*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *к.т.н., доцент Луценко Тетяна Миколаївна,* *https://bi.fbmi.kpi.ua/uk/lutsenkoua/*, *lutsenko.tetiana@lll.kpi.ua*
Розміщення курсу	*https://us02web.zoom.us/j/89811085219?pwd=FpqUGRMZRSUVpN4BbmyDbrREw4ve7u.1*

Програма навчальної дисципліни

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

Що буде вивчатися

Дисципліна «Біоетика» спрямована на формування у студентів знань про моральні, правові та соціальні аспекти сучасних біомедичних технологій, принципи відповідального проведення наукових досліджень і професійної діяльності у сфері біомедичної інженерії.

Під час вивчення дисципліни здобувачі освіти ознайомляться з основними принципами та концепціями біоетики, міжнародними нормативними документами та етичними стандартами проведення біомедичних досліджень. Особлива увага приділяється питанням захисту прав людини під час клінічних досліджень, отримання інформованої згоди, забезпечення конфіденційності медичних даних та діяльності комітетів з етики.

У межах дисципліни розглядатимуться етичні аспекти застосування клітинних технологій, тканинної інженерії, регенеративної медицини, стовбурових клітин, генетичного тестування та геномного редагування. Студенти вивчатимуть біоетичні виклики, пов’язані зі створенням

і використанням біофармацевтичних продуктів, медичних виробів, імплантатів, штучних органів та сучасних цифрових технологій у медицині.

Окремі теми присвячені питанням біобезпеки та біозахисту, відповідальному використанню біотехнологій, академічній доброчесності, професійній етиці біомедичного інженера та етичним аспектам впровадження інновацій у сфері охорони здоров'я.
У результаті вивчення дисципліни студенти набудуть навичок аналізу та оцінювання етичних ризиків біомедичних проєктів, прийняття обґрунтованих рішень у складних професійних ситуаціях, підготовки етичної документації та застосування принципів біоетики під час розроблення і впровадження технологій регенеративної та біофармацевтичної інженерії.

Чому це цікаво/треба вивчати
Сучасна біомедична інженерія, регенеративна медицина та біофармацевтичні технології стрімко розвиваються й відкривають нові можливості для лікування захворювань, відновлення тканин і створення інноваційних медичних виробів. Водночас кожна нова технологія породжує складні етичні питання, пов'язані з безпекою пацієнтів, захистом прав людини, використанням біологічних матеріалів, генетичних даних та результатів наукових досліджень.
Вивчення біоетики дозволяє майбутньому біомедичному інженеру не лише створювати нові технології, але й усвідомлювати їхній вплив на людину, суспільство та довкілля. Біоетика допомагає приймати відповідальні професійні рішення, оцінювати можливі ризики інноваційних розробок і забезпечувати дотримання міжнародних етичних стандартів під час проведення досліджень та впровадження нових технологій у практику охорони здоров'я.
Знання біоетики є необхідними для роботи у сфері регенеративної та біофармацевтичної інженерії, оскільки фахівці цієї галузі беруть участь у розробленні клітинних і тканинних технологій, біофармацевтичних препаратів, медичних виробів, систем штучного інтелекту для медицини та інших високотехнологічних рішень. Розуміння етичних принципів сприяє підвищенню довіри суспільства до наукових досягнень, забезпечує відповідність професійної діяльності вимогам законодавства та міжнародних стандартів, а також формує культуру відповідальної науки та інновацій.
Дисципліна є важливою складовою підготовки конкурентоспроможного фахівця, здатного поєднувати інженерні знання, науковий підхід і високу професійну відповідальність при вирішенні актуальних завдань сучасної біомедичної галузі.

Чому можна навчитися
При опануванні освітнього компоненту "Біоетика" здобувачі отримують:
<u>Знання:</u>
- основні поняття, принципи та концепції біоетики;
- міжнародні та національні нормативно-правові акти у сфері біоетики, біобезпеки та біомедичних досліджень;
- етичні вимоги до проведення доклінічних і клінічних досліджень;
- принципи отримання інформованої згоди та захисту прав учасників досліджень;
- етичні аспекти використання біологічних зразків, біобанків і персональних медичних даних;
- біоетичні проблеми генетичних досліджень, геномного редагування та персоналізованої медицини;
- етичні засади застосування стовбурових клітин, клітинних продуктів, тканинної інженерії та регенеративної медицини;

- етичні вимоги до розроблення та впровадження біофармацевтичних препаратів, медичних виробів, імплантатів і штучних органів;
- принципи біобезпеки, біозахисту та відповідального використання біотехнологій;
- норми академічної доброчесності та професійної етики біомедичного інженера.

Вміння:

- застосовувати принципи біоетики під час вирішення професійних та наукових завдань;
- аналізувати етичні ризики біомедичних досліджень і технологічних розробок;
- оцінювати відповідність наукових проєктів вимогам біоетики та біобезпеки;
- готувати та аналізувати документи інформованої згоди;
- обґрунтовувати етичну прийнятність використання клітинних, тканинних та генетичних технологій;
- здійснювати етичну оцінку проєктів у сфері регенеративної та біофармацевтичної інженерії;
- враховувати вимоги щодо захисту персональних даних та конфіденційності медичної інформації;
- виявляти та запобігати порушенням академічної доброчесності під час навчальної та наукової діяльності;
- працювати в міждисциплінарних командах, аргументовано відстоюючи етичну позицію щодо впровадження інноваційних біомедичних технологій;
- приймати відповідальні професійні рішення з урахуванням інтересів пацієнтів, суспільства та вимог чинного законодавства.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями

Набуті знання та вміння з дисципліни «Біоетика» можуть бути використані під час навчальної, науково-дослідної та професійної діяльності у сфері біомедичної інженерії, регенеративної медицини, біотехнології та біофармацевтики.

Здобувачі зможуть застосовувати принципи біоетики при плануванні та проведенні наукових досліджень, підготовці документів для розгляду комітетами з етики, роботі з біологічними зразками, персональними медичними даними та результатами генетичних досліджень. Отримані компетентності дозволять оцінювати етичні ризики інноваційних розробок, забезпечувати дотримання прав пацієнтів та учасників досліджень, а також приймати обґрунтовані рішення щодо впровадження нових біомедичних технологій.

Знання з біоетики є важливими для фахівців, які беруть участь у розробленні та виробництві біофармацевтичних препаратів, клітинних продуктів, тканинно-інженерних конструкцій, медичних виробів, імплантатів і систем штучного інтелекту для медицини. Вони сприяють забезпеченню відповідності професійної діяльності міжнародним стандартам, вимогам законодавства та принципам відповідальних інновацій.

Отримані навички також можуть бути використані під час роботи в науково-дослідних установах, біотехнологічних і фармацевтичних компаніях, закладах охорони здоров'я, регуляторних органах, комітетах з етики та організаціях, що здійснюють оцінку безпеки й ефективності біомедичних технологій.

Крім того, дисципліна формує здатність критично аналізувати суспільні наслідки науково-технічного прогресу, ефективно працювати в міждисциплінарних командах та здійснювати професійну діяльність відповідно до принципів академічної доброчесності, соціальної відповідальності та сталого розвитку.

Програмні компетентності, які мають бути сформовані після вивчення дисципліни, та які відповідають освітній програмі «Регенеративна та біофармацевтична інженерія»:

Інтегральна компетентність:

ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК 1 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
ЗК 2 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
ЗК 5 – Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
ЗК 8 – Здатність приймати обґрунтовані рішення;
ЗК 11 – Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності

ФК 3 – Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проєктування та оптимізації медичних приладів та систем

ФК 4 – Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації);

ФК 5 – Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем;

ФК 6 – Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проєктування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг;

ФК 8 – Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи тощо)

ФК 9 – Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами;

ФК 11 – Здатність аналізувати біологічні об'єкти різних форм організації (акаріоти, прокаріоти, еукаріоти: клітини та тканини людини й тварин) та окремі їх частини (білки, нуклеїнови кислоти тощо) використовуючи біологічні, хімічні, фізичні та математичні методи

ФК 12 – Здатність проєктувати та організовувати виробничі процеси за участю біологічних об'єктів різних форм організації (біологічних агентів) для отримання продуктів біосинтезу чи біотрансформації оздоровчого, профілактичного або лікувального (біофармацевтичного) призначення або для розробки біомедичних технологій

ФК 13 – Здатність до інтегрованого використання інженерних та біологічних методів для розробки, проєктування, реалізації регенеративних та біофармачевтичних технологій, а також інженерних основ трансляційної медицини.

Програмні результати навчання, які мають бути досягнуті після вивчення дисципліни та які відповідають освітній програмі «Регенеративна та біофармацевтична інженерія»:

ПРН 1 – Організації та принципів функціонування біологічних об'єктів та окремих їх частин в умовах *in vivo* та *in vitro*, а також методів їх вивчення (оцінки) (біологічних, хімічних, фізичних, математичних);

ПРН 3 – Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення;

ПРН 4 – Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного

управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.

ПРН 5 – Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів;

ПРН 11 – Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси;

ПРН 19 – Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів

ПРН 20 – Організовувати біоіженерні процеси в залежності від характеристики використовуваного біологічного об'єкта та/або кінцевого продукту.

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

Знання основ математики, фізики, аналітичної хімії та інструментальних методів аналізу, мікробіології, а також біотехнології та біоінженерії.

3. Зміст навчальної дисципліни

Теми лекційних занять:

№	Тема	Заняття	Тиждень вивчення
1	**Тема 1. Біоетика як міждисциплінарна галузь знань. Історія становлення та сучасні напрями розвитку.** Передумови виникнення біоетики. Основні етапи розвитку біоетичної думки. Внесок Ван Ренсселера Поттера у формування концепції біоетики. Нюрнберзький кодекс, Гельсінська декларація та їх значення для розвитку сучасної науки і медицини. Біоетика як складова професійної діяльності біомедичного інженера. Основні напрями сучасної біоетики та їх роль у розвитку біомедичних технологій.	Лекція 1, практичне заняття 1	1
2	**Тема 2. Основні принципи біоетики: автономія, благодіяння, неспричинення шкоди, справедливість.** Фундаментальні принципи біоетики та їх застосування у практичній діяльності. Принцип автономії особи та право на самовизначення. Благодіяння та неспричинення шкоди як основа медичної та інженерної діяльності. Принцип справедливості при розподілі медичних ресурсів та доступі до інноваційних технологій. Етичні дилеми та конфлікти між принципами біоетики.	Лекція 2, практичне заняття 2	2

3	**Тема 3. Міжнародні та національні нормативно-правові засади біоетики** Міжнародні документи у сфері біоетики та прав людини. Конвенція Ради Європи про права людини та біомедицину. Загальна декларація ЮНЕСКО про біоетику та права людини. Законодавче регулювання біомедичних досліджень в Україні. Етичні комітети та їх функції. Вимоги належної клінічної практики (GCP) та належної лабораторної практики (GLP).	Лекція 3, практичне заняття 3	3
4	**Тема 4. Етичні аспекти біомедичних досліджень за участю людини. Інформована згода** Права та безпека учасників біомедичних досліджень. Поняття інформованої згоди та її складові. Особливості проведення клінічних досліджень за участю вразливих груп населення. Аналіз ризиків та користі дослідження. Етичний нагляд за клінічними випробуваннями. Роль дослідника у забезпеченні дотримання етичних норм.	Лекція 4, практичне заняття4	4
5	**Тема 5. Біоетика у роботі з біологічними зразками, біобанками та персональними даними** Поняття біобанку та його значення для сучасної науки. Етичні принципи збору, зберігання та використання біологічних зразків. Захист конфіденційності та персональних даних пацієнтів. Питання власності на біологічний матеріал. Вторинне використання біоматеріалів у дослідженнях. Регуляторні вимоги щодо роботи з біобанками.	Лекція 5, практичне заняття 5	5
6	**Тема 6. Етичні проблеми генетичних досліджень і геномного редагування** Основи генетичного тестування та генетичного консультування. Етичні аспекти використання генетичної інформації. Генетична дискримінація та захист генетичних даних. Технології редагування геному, зокрема CRISPR/Cas9. Етичні проблеми втручання в геном людини. Міжнародні підходи до регулювання геномних технологій.	Лекція 6, практичне заняття 6	6
7	**Тема 7. Біоетичні аспекти клітинної та тканинної інженерії** Основні напрями розвитку клітинної та тканинної інженерії. Джерела клітин для створення біомедичних продуктів. Етичні питання отримання та використання клітин людини. Створення тканинно-інженерних конструкцій та органоїдів. Використання біоматеріалів і біосумісних конструкцій. Оцінювання ризиків та перспектив впровадження клітинних технологій.	Лекція 7, практичне заняття 7	7

8	**Тема 8. Етичні виклики регенеративної медицини та використання стовбурових клітин** Сучасний стан розвитку регенеративної медицини. Види стовбурових клітин та сфери їх застосування. Етичні аспекти використання ембріональних, фетальних та індукованих плюрипотентних стовбурових клітин. Ризики комерціалізації клітинних технологій. Регулювання клінічного застосування клітинних продуктів. Перспективи розвитку регенеративної терапії.	Лекція 8, практичне заняття 8	8
9	**Тема 9. Біоетика у біофармацевтичній інженерії та розробці інноваційних лікарських засобів** Етичні аспекти створення біофармацевтичних препаратів. Доклінічні та клінічні дослідження лікарських засобів. Забезпечення безпеки та ефективності біологічних препаратів. Доступність інноваційної терапії та питання справедливого розподілу ресурсів. Конфлікт інтересів у фармацевтичній галузі. Соціальна відповідальність виробників біофармацевтичної продукції.	Лекція 9, практичне заняття 9	9
10	**Тема 10. Етичні аспекти створення та застосування медичних виробів, імплантатів і штучних органів** Біоетичні принципи розроблення медичних виробів. Оцінка ризиків і безпеки медичних технологій. Етичні аспекти застосування імплантатів та штучних органів. Питання доступності високотехнологічної медичної допомоги. Післяреєстраційний моніторинг безпеки медичних виробів. Відповідальність виробників та інженерів за якість продукції.	Лекція 10, практичне заняття 10	10
11	**Тема 11. Біоетичні проблеми штучного інтелекту, цифрової медицини та біомедичної інформатики** Використання штучного інтелекту в охороні здоров’я. Автоматизоване прийняття рішень у медицині та пов'язані ризики. Проблеми конфіденційності медичних даних. Алгоритмічна упередженість та справедливість цифрових систем. Етичні аспекти телемедицини та дистанційного моніторингу пацієнтів. Перспективи розвитку цифрової медицини.	Лекція 11, практичне заняття 11	11
12	**Тема 12. Біобезпека, біозахист та подвійне використання біотехнологій** Поняття біобезпеки та біозахисту. Біологічні ризики під час роботи з патогенними мікроорганізмами та генетично модифікованими організмами. Концепція Dual Use Research of Concern (DURC). Запобігання	Лекція 12, практичне заняття 12	12

	несанкціонованому використанню біотехнологій. Етична відповідальність дослідників у сфері біотехнологій. Міжнародні механізми контролю біологічних ризиків.		
13	**Тема 13. Академічна доброчесність, професійна етика біомедичного інженера та відповідальні інновації** Поняття академічної доброчесності та її значення для наукової діяльності. Плагіат, фабрикація та фальсифікація результатів досліджень. Етичні стандарти професійної діяльності біомедичного інженера. Конфлікт інтересів у науковій та виробничій діяльності. Концепція Responsible Research and Innovation (RRI). Соціальна відповідальність учених та інженерів при створенні інноваційних біомедичних технологій.	Лекція 13, практичне заняття 13	13

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова рекомендована література:

- Beauchamp T.L., Childress J.F. Principles of Biomedical Ethics. 9th ed. Oxford University Press, 2026. 528 p. — класичний підручник з біоетики, що розкриває принципи автономії, благодіяння, неспричинення шкоди та справедливості.
- UNESCO. Bioethics Core Curriculum. Section 1: Syllabus. Paris: UNESCO, 2016 (оновлене видання 2024). — міжнародна базова програма з біоетики для закладів вищої освіти.
- UNESCO. Bioethics Core Curriculum. Section 2: Study Materials. Paris: UNESCO, 2011.
- Аболіна Т. Г. Прикладна біоетика: навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 392 с.
- Вадзюк С. Н., Волкова Н. М. Основи біоетики і біобезпеки : посібник. Тернопіль : ТДМУ : Укрмедкнига, 2019. 128 с.
- Голубнича В. М., Погорєлов М. В., Корнієнко В. В. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки: монографія. Суми : Сумський державний університет, 2016. 123 с.
- Дуган О. М., Литвинов Г. С., Галкін О. Ю., Яковенко О. І. Науковоуправлінські засади екологічної експертизи та оцінювання довкілля: навчальний посібник. Київ : КНУ, 2017. 232 с.
- Сидоренко Л.І. Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси. Київ : Вид. Парапан, 2012. 152 с.
- Біоетика та біобезпека: навчальний посібник / Укладачі: Юлія Максименко, Дмитро Вискушенко. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 126 с.
- Білоконь С. В. Основи біоетики та біобезпеки : навч. посіб. / С. В. Білоконь ; ОНУ ім. І.І. Мечникова, Біол. ф-т . – Одеса : Одеський нац. ун-т, 2017 . – 154 с.
- Бобирьов В.М., Дворник В.М., Девяткіна Т.О. Основи біоетики і біобезпеки, 2020. 248 с.

Додаткова література:

- Singer P. Practical Ethics. 3rd ed. Cambridge University Press, 2011.
- Veatch R.M., Guidry-Grimes L.K. The Basics of Bioethics. 4th ed. Routledge, 2020.
- Macer D.R.J. Moral Games for Teaching Bioethics. UNESCO Chair in Bioethics, 2008.
- Jonsen A.R., Siegler M., Winslade W.J. Clinical Ethics: A Practical Approach to Ethical Decisions in Clinical Medicine. 9th ed. McGraw-Hill, 2022.

- Resnik D.B. The Ethics of Research with Human Subjects: Protecting People, Advancing Science, Promoting Trust. Springer, 2018.
- Varkey B. Principles of Clinical Ethics and Their Application to Practice. Medical Principles and Practice. 2021.
- Universal Declaration on Bioethics and Human Rights (UNESCO, 2005).
- Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects (World Medical Association, остання редакція).
- Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention), Council of Europe, 1997.
- ICH Guideline for Good Clinical Practice E6(R3).
- Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). International Ethical Guidelines for Health-Related Research Involving Humans, 2021.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції проводяться за класичною схемою: у наочній формі лектор викладає відповідну тему. Під час лекції та після її закінчення здобувачі мають можливість ставити запитання. З окремих питань лекційного курсу може проводитися дискусія між лектором та здобувачами – або акцентувати увагу на важливих, принципових та проблемних моментах. Здобувачі можуть робити нотатки під час лекцій, а презентація та/або конспект лекції чи його фрагменти викладаються із можливістю завантаження на платформі дистанційного навчання «Сікорський».

Практичні заняття мають на меті набуття більш глибоких знань та умінь з тем, що висвітлюються в рамках лекційного курсу та самостійно опановуються здобувачами. Алгоритм проведення практичного заняття передбачає наступне: викладач викладає базові (стратегічні) тези в рамках відповідної теми, здобувачі виступають із міні-повідомленнями із заздалегідь сформованими проблемними питаннями в рамках відповідної теми, відбувається дискусія між доповідачем, іншими здобувачами та викладачем, яка має на меті з'ясувати всі фундаментальні та прикладні питання отримання біомедичних продуктів за допомогою мікробного синтезу. Повідомлення здобувачів передбачають підготовку відповідної аналітичної записки на кшталт невеликого огляду літератури українською мовою, а також наочної презентації, що дозволяє поглиблювати навички письмової та усної наукової української мови. За необхідності під час практичних занять відбувається вивчення (ознайомлення) нормативних документів, методичних рекомендацій тощо, а також розв'язання ситуаційних задач. На останньому практичному занятті проходить виконання здобувачами модульної контрольної роботи (МКР) у формі тесту. Матеріал, що є корисним для підготовки до практичних занять викладається із можливістю завантаження на платформі дистанційного навчання «Сікорський».

Лекційні та практичні заняття проводяться згідно розкладу занять http://rozklad.kpi.ua/ за такою схемою: по кожній темі спершу проводяться лекційні заняття, а після їх закінчення – практичні. Деталізована інформація доводиться до відома здобувачів через відповідні канали зв'язку, зокрема через платформи «Сікорський» та «Кампус».

6. Самостійна робота здобувача

Загальний об'єм самостійної роботи в рамках дисципліни складає 66 години, зокрема:

- опрацювання лекційного матеріалу – 7 годин;
- підготовка до практичних занять – 13 годин;
- підготовка до модульної контрольної роботи (МКР) – 4 години;
- написання реферату – 10 годин;
- підготовка до заліку – 6 години;

- самостійне опрацювання тем – 26 годин.

Політика та контроль

7. 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.

Заохочувальні бали нараховуються за такі види діяльності:

- участь у міжнародних або всеукраїнських наукових конференціях, з'їздах тощо (за тематикою навчальної дисципліни) (за умови публікації тез доповідей) (5 балів);
- підготовка рукопису оглядової чи експериментальної статті або участь у конкурсах (за умови зайняття призового місця) за тематикою навчальної дисципліни (10 балів).

Відвідування занять

Штрафні бали за відсутність на заняттях не виставляються. Однак, здобувачам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються практичні навички, необхідні для ґрунтовного формування відповідних компетентностей.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи оцінювання

Контрольні заходи оцінювання, виконання яких передбачено на занятті, проводяться у завчасно визначений день, який оголошується здобувачам на першому тижні освітнього процесу. Виконання таких контрольних заходів оцінювання в інший день дозволяється за вагомих та/або форс-мажорних обставин.

У разі відсутності здобувача на практичному занятті, де передбачається його виступ із повідомленням, такий виступ або переноситься на інше практичне заняття, або замінюється на підготовку аналітичної записки із відповідної теми обсягом 5-10 сторінок (у разі особливих форс-мажорних обставин).

Результат модульної контрольної роботи для здобувача, який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. У такому разі, здобувач має можливість виконати модульну контрольну роботу у інший час за погодженням із викладачем. Перенесення строків проходження тесту можливе лише з поважних причин (форс-мажорні обставини).

Повторне тестування в рамках модульної контрольної роботи не передбачене.

Забезпечення об'єктивності оцінювання здобувачів

Об'єктивність оцінювання здобувачів на всіх етапах оволодіння дисципліною забезпечується через наступні механізми. По-перше, використання тестових форм оцінювання знань. По-друге, детальні рекомендації щодо рейтингової системи оцінювання результатів навчання (розділ 8 Силабусу). По-третє, використання здобувачами та викладачами всіх можливих інструментів комунікацій, що забезпечують збереження історії комунікацій (електронна пошта, соціальні мережі, месенджери тощо). По-четверте, для перевіряння письмових видів робіт здобувачів у разі їх незгоди із результатами оцінювання може залучатися інший викладач, який має відповідну професійну компетенцію та призначений кафедрою на поточний навчальний рік. У разі відсутності узгодженої думки викладачів щодо оцінки роботи здобувача питання виноситься на засідання кафедри, а врегулювання питання здійснюється згідно з «Положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського» http://osvita.kpi.ua/node/182.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання
В день оголошення результатів контрольного заходу, здобувач має право в індивідуальному порядку задати всі питання, які його цікавлять стосовно результатів контрольного заходу. Якщо здобувач не погоджуються з оцінкою, він має право звернутися із апеляційною заявою до деканату факультету, що регламентовано «Положенням про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/node/182. Задля забезпечення об'єктивності оцінювання письмових робіт їх перевірка здійснюється двома викладачами кафедри (лектор; викладач, що проводить практичні заняття, чи інших викладач, що є компетентним з даної дисципліни та визначений кафедрою).

Академічна доброчесність
У разі використання контенту, захищеного авторським правом, результатів аналітичних досліджень та/або іншої інформації, здобувачі мають обов'язково вказувати джерело.
Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (https://kpi.ua/code). У разі виникнення потреби у перевірці академічних текстів, підготовлених здобувачам, на наявність текстових запозичень здобувач може звернутися безпосередньо до викладача або відповідальної особи кафедри з питань перевірки академічних текстів.

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

Дистанційне навчання
Проходження он-лайн курсів передбачено у випадку форс-мажорних обставин (зокрема, карантинних заходів) та для інклюзивного навчання здобувачів із особливими потребами.

Інклюзивне навчання
Навчальна дисципліна розрахована на вивчення для здобувачів із особливими освітніми потребами, але слід враховувати велике навантаження на зоровий апарат. В залежності від особливих потреб здобувачів можливе використання дистанційного навчання.

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

Поточний контроль. Поточний контроль включає роботу на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, виконання індивідуального завдання (реферату) а також написання модульної контрольної роботи. Детальний розподіл балів між видами занять наведено в таблиці нижче.

№	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кількість	Всього
1	Виконання практичних робіт	40	5	8	40
2	Реферат	40	40	1	40
3	Модульна контрольна робота (МКР)	20	20	1	20
Всього					**100**

- *1. Робота на практичних заняттях.*

Максимальна сума за роботу на практичних заняттях складає – 40 балів. Передбачено виконання 8 практичних завдань. Кожне завдання оцінюється максимально у 5 балів: повна

та вичерпна відповідь – 5 балів, несуттєва помилка – 4 бали, несуттєва помилка та неповна відповідь – 3 бали, суттєва помилка – 2 бали, відсутність відповіді – 0 балів.

- *2. Реферат.*

Максимальна сума за реферат складає – 40 балів (20 балів реферат і 20 балів захист реферату, +10 балів (додатково) за публікацію статті за темою реферату): повне та вичерпне розкриття теми – 20 балів, не суттєві помилки в розкритті теми – 15 балів, несуттєві помилки та неповне розкриття теми – 10 балів, суттєві помилки та не розкрита тема – 5 балів, відсутність реферату – 0 балів.

- *3. Модульна контрольна робота.*

Максимальна сума за виконання МКР складає – 20 балів. МКР складається з 40 тестових завдань. Кожна відповідь оцінюється максимально у 0,5 бала: повна та вичерпна відповідь – 0,5 бал, несуттєва помилка – 0,375 бала, несуттєва помилка та неповна відповідь – 0,25 бала, суттєва помилка – 0,125 бала, відсутність відповіді – 0 балів.

Критерії оцінювання для кожного контрольного заходу обов'язково оголошуються студентам
перед оприлюдненням та виконанням завдань.

Календарний контроль.
Календарний контроль провадиться двічі на семестр (на 7-8 та 14-15 тижні) як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу та рейтингової системи оцінювання.

		Перший календарний контроль	**Другий календарний контроль**
Термін календарного контролю		**7-8 тиждень**	**14-15 тиждень**
Умови отримання календарного контрою	Поточний контроль	≥ 50 % від максимального поточного рейтингу	
	Виконання практичних робіт	20	30
	Реферат	-	7
	МКР	-	-
Максимальний поточний рейтинг		**20**	**40**

Семестровий контроль: залік. Умови допуску до семестрового контролю наведено в таблиці.

Обов'язкова умова допуску до заліку		
1	Поточний рейтинг	RD ≥ 40
2	Поточний контрольний захід	Модульна контрольна робота
3	Практичні заняття	Виконання практичних завдань
4	Реферат	Виконання та захист реферату

На останньому за розкладом занятті студентам оголошується їх поточний рейтинг із зазначенням допуску / не допуску до заліку. У разі семестрового рейтингу 60 балів та вище

здобувач може отримати залік автоматично. У разі незгоди або рейтингу менше 60 балів відбувається складання заліку у формі тестування.

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Питання, що виносяться на семестровий контроль відповідають тематиці лекційних та практичних занять.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті, здійснюється згідно «Тимчасового положення про порядок визнання результатів навчання, набутих студентами КПІ ім. Ігоря Сікорського у неформальній/інформальній освіті» (https://osvita.kpi.ua/node/119).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: к.т.н., доц. Луценко Т.М.

Ухвалено кафедрою трансляційної медичної біоінженерії (протокол №16 від 24 червня 2026 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 25 червня 2026 р.)