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

Кафедра
штучного
інтелекту

ОСНОВИ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Другий (магістерський)***
Галузь знань	*Для всіх галузей*
Спеціальність	*Для всіх спеціальностей*
Освітня програма	*Для всіх освітніх програм*
Статус дисципліни	*Обов'язкова*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*І курс, осінній/весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*60 годин / 2 кредити ЄКТС* *(лекції – 16 годин, семінарські заняття – 14 годин, СРС – 30 годин)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*залік, МКР*
Розклад занять	*https://schedule.kpi.ua/* *1,07 годин лекційних та* *0,93 годин практичних (семінарських) занять на тиждень*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції та семінари проводять: *канд. техн .наук, доцент, доцент кафедри ШІ* *Бендюг Владислав Іванович , bendiuh.vladyslav@lll.kpi.ua* *канд. техн .наук, доцент, , доцент кафедри ШІ* *Джигирей Ірина Миколаївна, lab.mes@kpi.ua* *канд. техн .наук, доцент, , доцент кафедри ШІ* *Комариста Богдана Миколаївна, bohdanak@outlook.com*
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (спеціалізоване вебсередовище Moodle та Google Workspace for Education): https://classroom.google.com/c/MTU4NDk4MDU3NDUw?cjc=n2ghmfq https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=2619 https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=359

Програма навчальної дисципліни

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

Сталий розвиток – це загальна концепція розвитку суспільства, яка визначає необхідність встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства та захистом інтересів майбутніх поколінь, враховуючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі. Одним із шляхів інтегрування принципів сталості екологічного виміру суспільного розвитку в навчальні програми майбутніх фахівців є залучення такої стратегії сталого розвитку як стала інженерія. Стала інженерія – це розробка і використання методів, способів і прийомів, які є доступними та економічними, при цьому мінімізують виникнення забруднень у джерелі й ризик здоров'ю людини та довкіллю; це процес раціонального використання ресурсів без шкоди для навколишнього середовища та з урахуванням потреб майбутніх поколінь. Дисципліна належить до числа новітніх освітніх курсів і припускає міждисциплінарний і системний підхід до вивчення основних проблем взаємодії людини й навколишнього середовища, розвиток сучасного життя та сучасних технологій з погляду принципів сталого розвитку.

Метою *опанування дисципліни є формування у здобувача компетентностей в оперуванні інструментами, методами, підходами і принципами сталого розвитку, необхідних для інтеграції концепції сталості в інженерну і технічну діяльність задля створення й впровадження інноваційних екологічно та соціально відповідальних рішень, раціонального і безпечного використання технологій і ресурсів, мінімізації негативного впливу на довкілля та забезпечення сталого зростання суспільства.*

Предметом *навчальної дисципліни є організаційні рішення у сфері сталої інженерії та технології в розрізі алгоритмів задавання цілей функціонування підприємств, організації праці та її безпеки, які дають змогу покращити умови життя людини, раціонально використовувати наявні природні ресурси та ощадливіше ставитись до навколишнього природного середовища і забезпечити сталий розвиток суспільства.*

Після засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають продемонструвати такі програмні ***результати навчання****:*

Демонструвати розуміння стану і сучасних тенденцій розвитку підходів до керування ресурсами, довкіллям, енергією, відходами та ризиками на підприємстві за принципами сталого розвитку, ефективних заходів з підвищення сталості проєктів та діючих об'єктів і систем.

Підтримувати впровадження соціо-еколого-економічно ефективних рішень в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання.

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

Вивчення дисципліни базується на знанні здобувачами основних понять фізики, математики, економіки, соціології, екології та дисциплін професійної підготовки спрямоване на вироблення в них навичок системного підходу до вивчення й вирішення завдань сталого розвитку та інженерних прийомів в технології, а також здатності правильно оцінювати локальні й віддалені наслідки прийнятих рішень стосовно навколишнього середовища.

Дисципліну тісно пов'язано з компонентами «Наукова робота за темою магістерської дисертації» освітньо-наукових програм та «Виконання магістерської дисертації» освітньо-професійних програм, оскільки спрямовано на вироблення навичок системного підходу до вивчення й вирішення завдань сталого розвитку, а також здатності правильно оцінювати наслідки ухвалюваних рішень щодо прямих і опосередкованих впливів діяльності Людини на довкілля. Компетенції, отримані здобувачами в процесі вивчення цієї дисципліни застосовуються ними під час виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 *Проблеми сталого розвитку в контексті багатооборотної економіки*

Тема 2 *Основи промислового симбіозу*

Тема 3 *Керування довкіллям, енергією, ризиками та екологічними аспектами продукційно-виробничих систем*

Тема 4 *Прикладні аспекти сталого виробництва*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Основи інженерії та технології сталого розвитку. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра усіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Б. М. Комариста, В. І. Бендюг. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,71 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 346 с. URL: https://ela.kpi.ua/items/e06c76af-3192-4e3b-a51c-5180fafae522
2. Основи інженерії та технології сталого розвитку: Методичні вказівки до проведення семінарських занять, самостійної роботи та виконання індивідуального завдання для студентів другого

(магістерського) рівня підготовки усіх спеціальностей / Уклад. Б.М. Комариста, В.І. Бендюг. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. - 78 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19751
3. Основи інженерії та технології сталого розвитку. Оцінювання життєвого циклу продукційних систем [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. М. Джигирей. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,81 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 47 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/37717
4. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально- методичний посібник. О.Ю. Кононенко. К.: ДП «Прінт сервіс», 2016. 109 с. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/04/posibnik_kononenko.pdf

Додаткова література

(факультативно / ознайомлення)

1. Narkhede, Pasi, Rajhans, Kulkarni. (2024). Industry 5.0 and sustainable manufacturing: a systematic literature review Industry 5.0 and SM. Benchmarking: An International Journal. 32. 1463-5771. 10.1108/BIJ-03-2023-0196.
2. Rame, Purwanto, Sudarno. (2024). Industry 5.0 and sustainability: An overview of emerging trends and challenges for a green future. Innovation and Green Development. 3. 4. 100173. ISSN 2949-7531. 10.1016/j.igd.2024.100173.
3. Аналіз сталого розвитку — глобальний і регіональний контексти / Міжнар. рада з науки (ISC) та ін.; наук. кер. проекту М. З. Згуровський. — К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — Ч. 2. Україна в індикаторах сталого розвитку (2019). — 112 с. URL: http://wdc.org.ua/sites/default/files/SD2019-P2-FULL-UA.pdf
4. Боголюбов В.М. та ін. Стратегія сталого розвитку: Підручник / [В.М.Боголюбов, М.О. Клименко, Мельник Л.Г., О.О. Ракоїд]. За редакцією професора В.М.Боголюбова і. – К.: ВЦ НУБІПУ, 2018. – 446 с. https://fpk.in.ua/images/biblioteka/4bac_finan/Bogolubov_Strategij-stalogo-rozvutku.pdf
5. Войтко С. В. Управління проектами та стартапами в Індустрії 4.0 : підручник / С. В. Войтко. – Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2019. – 200 с. URL: https://books.google.com.ua/books?id=k1afDwAAQBAJ
6. Інноваційне промислове підприємство в формуванні сталого розвитку: монографія / ред. кол. О.І. Амоша, Х. Джвігол, Р. Мішкєвіч. НАН України, Ін-т економіки пром-сті. – Київ, 2018. – 296 с. https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2018/11/Monography-Kyiv-Amosha-Dzwigol-Miskiewicz2.pdf
7. Мельник Л. Г. «Зелена» економіка (досвід ЄС і практика України у світлі III і IV промислових революцій): підручник. - Суми: ВТД «Університетська книга», -2018. - 463 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/77348/1/Melnyk_Green_Economy.pdf
8. Петрушка І. М. та ін. Стратегія сталого розвитку. Навчальний посібник / І. М. Петрушка, Н. Ю. Хомко, В. І. Мокрий, М. В. Руда. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 156 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
9. Ресурсоефективне та чисте виробництво: навчальний посібник. М. Цибка, К. Романова, А. Ворфоломеєв. Центр РЕЧВ. 84 с. URL: http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Study-Book-2017.pdf
10. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник / С.В. Берзіна, І.І. Яреськовська та ін. – К: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 134 с. URL: https://www.ecolabel.org.ua/images/page/systemy_ecologichnogo_upravlinnya.pdf
11. Стратегії сталого розвитку : навч. посіб. / В. В. Добровольский, Є. М. Безсонов, Г. В. Нєпєіна, Д. О. Крисінська, Н. А. Сербулова. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 160 с. https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/509/1/Стратегії%20сталого%20розвитку_%20В.%20В.%20Добровольський.pdf
12. Управління сталим розвитком промислового підприємства : теорія і практика : колективна монографія / За ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко — Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2021. — 588 с. https://dspace.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/5219/1/AZHAZHA2021.pdf
13. Управлінські інструменти забезпечення сталого розвитку [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра спеціальності 281 «Публічне управління та адміністрування» та спеціальності 081 «Право» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. М. Іщенко, О. А. Акімова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 103 с. – https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47948
14. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію: монографія / пер. з англ. Н.В.Климчук, Я.А.Лебеденко. Харків, 2019. 416 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)

Інформаційні ресурси

Sustainable development [Electron. resource] / UN DSDG. – Access link: https://sdgs.un.org/

The Eco-Innovation Observatory [Electron. resource] / EC. – Access link: http://www.eco-innovation.eu

Публікації ООН в Україні [Електрон. ресурс] / ООН в Україні. – Режим доступу: https://ukraine.un.org/uk/resources/publications

Публікації ПРООН в Україні [Електрон. ресурс] / ПРООН в Україні. – Режим доступу: https://www.undp.org/uk/ukraine/publications

Сталий розвиток для України [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://sd4ua.org

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 16 годин лекцій та 14 годин семінарських занять, а також виконання модульної контрольної роботи, яка складається з чотирьох частин за темами навчальної дисципліни тривалістю 0,5 акад. год. кожна.

Семінарські заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни «Основи інженерії та технології сталого розвитку» і набуття здобувачами умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями в галузі сталого розвитку, які необхідні для правильного сприйняття напряму руху суспільного прогресу та забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому, під керівництвом викладача шляхом підготовки та обговорення відповідно сформульованих питань семінарських занять. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується сім семінарських занять.

Термін виконання (тиждень)	*Назви розділів і тем*
Тема 1. Проблеми сталого розвитку в контексті багатооборотної економіки	
1	Лекція 1. Принципи, поняття і актуальні проблеми сталого розвитку
2	Семінарське заняття 1. Загальні питання сталого розвитку і кругової економіки
3	Лекція 2. Сучасні погляди на змінювання клімату й роль інженерної науки і практики у пом'якшенні та адаптуванні до змін клімату
4	Семінарське заняття 2. Зміни клімату в звітах міжнародних організацій Модульна контрольна робота (частина I)
Тема 2. Основи промислового симбіозу	
5	Лекція 3. Принципи, підходи, стратегії та системи сталого розвитку в технологічному вимірі
6	Семінарське заняття 3. Цілі* сталого розвитку в деталях
7	Лекція 4. Промисловий симбіоз: концепція, принципи та інструментарій
8	Семінарське заняття 4. Ресурсоефективність промислових систем у контексті сталості та конкурентоздатності Модульна контрольна робота (частина II)
Тема 3. Керування довкіллям, енергією, ризиками та екологічними аспектами продукційно-виробничих систем	
9	Лекція 5. Екологічне керування у міжнародних і національних стандартах
10	Семінарське заняття 5. Оцінювання життєвого циклу продукційних систем
11	Лекція 6. Міжнародні стандарти керування ризиками та енергією на підприємстві
12	Семінарське заняття 6. Роль екологічної та соціальної відповідальності бізнесу Модульна контрольна робота (частина III)
Тема 4. Прикладні аспекти сталого виробництва	
13	Лекція 7. Зелені технології та інженерні рішення
14	Семінарське заняття 7. Технології 4 та 5-ї промислових революцій для реалізування потенціалу сталого виробництва
15	Лекція 8. Інклюзивний сталий промисловий розвиток Модульна контрольна робота (частина IV)

**зокрема,* ЦСР 6, 7, 9 та 12

6. Самостійна робота

Самостійна робота здобувача охоплює такі складники як підготування до поточних опитувань, підготування до семінарських занять, зокрема підготування доповіді, електронних коротких інформаційних звітів у вказаний викладачем термін, підготування до модульної контрольної роботи.

№	*Назва виду СРС*	*Кількість годин СРС*
1	*Підготовка до аудиторних занять*	*20*
2	*Підготовка до написання модульної контрольної роботи*	*4*
3	*Підготовка до заліку*	*6*
	Разом	*30*

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

***Відвідування занять**. Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал здобувача формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, обговорення результатів виконання тематичних завдань, а також презентація / публічний виступ та участь у обговореннях та доповнення на семінарах оцінюватимуться під час аудиторних занять.*

Для активної участі у роботі семінару студент готується за рекомендованою викладачем до певного семінарського заняття літературою. Участь у роботі семінару також передбачає підготування доповідей.

***Пропущені контрольні заходи оцінювання**. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Детальніше за посиланням: https://kpi.ua/files/n3277.pdf.*

***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.*

***Календарний контроль** проводиться з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання студентом вимог силабусу двічі протягом семестру (7 та 13-й тижні навчання).*

***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 здобувачів 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 «Основи інженерії та технології сталого розвитку» 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 та/або інших технічних засобів.*

***Навчання іноземною мовою**. У ході виконання завдань здобувачем 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.*

Заохочувальні бали		*Штрафні бали*	
Критерій	*Ваговий бал*	*Критерій*	*Ваговий бал*
Написання тез, статті, оформлення курсової роботи як наукової роботи для участі у конкурсі студентських наукових робіт (за тематикою навчальної дисципліни)	5-10 балів	-	-
Участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах та/або конкурсах (за тематикою навчальної дисципліни)	5-10 балів	-	-
Організування й участь у заходах з поширення інформації про Цілі сталого розвитку в Україні з отриманням сертифікату	5-10 балів	-	-

Підготування до семінарських занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи здобувачів з можливістю консультування з викладачем у визначений час консультацій або за допомогою електронного листування (електронна пошта, месенджери).

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

Семестровий контроль проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала.

***Поточний контроль**: фронтальні опитування, участь у роботі семінарів, доповідання, електронне звітування, МКР.*

***Календарний контроль**: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

Критерій		*Перший календарний контроль*	*Другий календарний контроль*
Термін календарного контролю		Тиждень 7	Тиждень 13
Умови отримання позитивної оцінки	Поточний рейтинг	≥ 10 балів	≥ 30 балів

***Семестровий контроль**: залік.*

Якщо семестровий рейтинг більше 60 балів здобувач може не виходити на залікову контрольну роботу, а отримати оцінку «автоматом».

Модульна контрольна робота. Кожна з чотирьох частин модульної контрольної роботи містить вісім комплексних питань тестового, розрахункового або відкритого (питання, яке вимагає розгорнутої текстової відповіді) типу, які оцінюються в один бал. За правильну відповідь на питання здобувач отримує 1 бал, неправильну – 0 балів.

№ з/п	*Контрольний захід оцінювання*	*%*	*Ваговий бал*	*Кількість*	*Разом*
1.	Презентація й публічний виступ, участь у обговореннях та доповнення, звітування	68%	2;3;5;12	18	68*
2.	Модульна контрольна робота	32%	32	1	32
	Разом				100

**Вагові 68 балів охоплюють чотири складники: участь у роботі семінарів, підготування доповідей на обрані теми, електронне звітування та результати фронтальних опитувань.*

Перший компонент – комунікативна залученість у форматі групової взаємодії та виконання тематичних завдань. Оцінюється активність здобувача під час роботи в груповому форматі, що передбачає виконання тематичних завдань (індивідуальних або групових), представлення результатів, участь в обговореннях, формулювання коментарів, прикладів, запитань, уточнень або доповнень до висловлювань інших учасників. 3 бали – здобувач виконав тематичне завдання (якщо передбачено) та презентував результати і/або активно долучився до обговорення заданої теми; висловлювання є доречними, змістовними, аргументованими; здобувач наводить приклади, формулює запитання, пропонує альтернативні погляди; здобувач демонструє підготовленість. 1 бал – здобувач долучився до взаємодії частково або фрагментарно; коментарі поверхневі, без чіткого зв'язку з темою; демонструє посередній рівень підготовки.0 балів – здобувач не виконав тематичне завдання (якщо передбачено) і не виявив жодної активності (зокрема у вигляді запитань, коментарів, прикладів тощо), що свідчить про відсутність підготовки до заняття.

Другий компонент – підготування доповіді на задану тему, яке оцінюється у 12 балів: «відмінно», творче розкриття завдання, вільне володіння матеріалом – 12 балів; «дуже добре», глибоке розкриття завдання – 10-11 балів; «добре», повне розкриття завдання – 8-9 балів; «задовільно», обґрунтоване і достатнє розкриття завдання – 7 балів. Протягом семестру кожний здобувач готує два виступи із розрахунку кількості здобувачів у групі 15 осіб.

Третій компонент – підготування двох електронних звітів за результатами самостійного опанування прикладного програмного забезпечення SimaPro та хмарних сервісів ArcGIS, які оцінюються у 5 балів кожен.

Четвертий компонент – вісім фронтальних опитувань за вмістом лекційних занять, кожне з яких оцінюється у 2 бали.

Для отримання заліку з навчальної дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані модульну контрольну роботу та фронтальні опитування і зараховану одну доповідь, представлену здобувачем на семінарському занятті, й принаймні один електронний звіт. Здобувачі, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів (за умови виконання решти умов отримання заліку з навчальної дисципліни), а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. Доступні дві опції складання залікової контрольної роботи за вибором здобувача.

Опція 1. Залікова контрольна робота виконується на платформі дистанційного навчання протягом 2 академічних годин та містить 120 закритих тестових і відкритих запитань різного рівня складності з ваговими балами від 0,5 до 2, сума яких становить 100 балів.

Опція 2. Письмова залікова контрольна робота, білети якої містять чотири питання теоретичного, системного і розрахунково-аналітичного характеру за кожною з чотирьох тем навчальної дисципліни, виконується протягом 2 академічних годин. Кожне питання оцінюється в 25 балів: «відмінно», творче, системне і повне розкриття питання, вільне володіння матеріалом – 24-25 балів; «дуже добре», розкриття питання, вільне володіння матеріалом – 21-23 балів; «добре», достатнє розкриття питання, володіння матеріалом – 19-20 балів; «задовільно», обґрунтоване розкриття питання, неповне володіння матеріалом – 17-18 балів; «достатньо», часткове розкриття питання – 15-16 балів.

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль представлено у Додатку А.

Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та семінарські зайняття, а також елементи роботи в командах, брейнштorму та групових дискусій. Застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами

та технологіями: методи проблемного навчання (дослідницький метод); особистісно-орієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як кейс-технологія і проектна технологія; 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 здобувачами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

***Факультативне навчання**. Для кращого розуміння засад, принципів та інструментів сталого інноваційного зростання пропонується проходження онлайн-курсів за вебпосиланнями*

Як діяти далі: Бізнесу про сталий розвиток
https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+SDB101+2020_T2/about
Introduction to Sustainability
https://www.coursera.org/learn/sustainability
Корпоративна соціальна відповідальність
https://impactorium.org/uk/courses/korporativna-socialna-vidpovidaln/
Циркулярна економіка в Україні: сприяння впровадженню
http://www.recpc.org/online-training-circular-economy-implementation-support/
та іншими.та іншими.

За погодженням з лектором та викладачем семінарських занять виставлення оцінки за деякі контрольні заходи, за винятком МКР, фронтальних опитувань, однієї доповіді та одного електронного звіту, можливе шляхом перенесення результатів проходження вказаних та інших онлайн-курсів згідно Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих студентами КПІ ім. Ігоря Сікорського у неформальній / інформальній освіті (https://osvita.kpi.ua/node/179).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

доцент кафедри штучного інтелекту,
канд. техн .наук, доцент, Бендюг Владислав Іванович
доцент кафедри штучного інтелекту,
канд. техн .наук, доцент, Джигирей Ірина Миколаївна
доцент кафедри штучного інтелекту,
канд. техн .наук, доцент, Комариста Богдана Миколаївна

Ухвалено кафедрою штучного інтелекту (протокол № 10 від 26.03.2025)

Погоджено Методичною радою університету (протокол № 8 від 29.05.2025)

Додаток А

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

- *базові принципи і методи ресурсоефективного і чистішого виробництва;*
- *визначення поняття «сталий розвиток»;*
- *виміри сталого розвитку суспільства;*
- *виснаження озонового шару в міжнародних документах;*
- *відмінності кінцевих технологій та чистішого виробництва;*
- *відновлювані й невідновлювані ресурси, відновлювана енергія (сучасні світові й національні стан та тенденції);*
- *вловлювання, використання і зберігання вуглецю;*
- *генеральна, забезпечувальні та підтримувальні цілі сталого розвитку;*
- *глобальна зміна клімату в міжнародних документах і звітах;*
- *глобальні проблеми розвитку суспільства;*
- *декларація тисячоліття і глобальні цілі розвитку тисячоліття на 2000-2015 рр.;*
- *доповідь «Наше спільне майбутнє» Світової комісії з довкілля і розвитку;*
- *еко-ефективність, фактор Х;*
- *екологізування виробництва, екологізування промисловості;*
- *екологічна безпека технічних систем в контексті інклюзивного сталого зростання;*
- *екологічна інженерія;*
- *екологічна технологія;*
- *екологічне маркування;*
- *екологічне навантаження промислових регіонів України;*
- *екологічний слід і біоємність;*
- *екологічний, карбоновий і водний сліди продукційної системи;*
- *екологічні стандарти і стандартизування;*
- *екологічні, економічні та соціальні підходи і стратегії сталого розвитку в технологічному вимірі;*
- *екологічні, економічні та соціальні принципи сталого розвитку в технологічному вимірі;*
- *енергоаудит;*
- *ефективне використання води на підприємстві;*
- *життєвий цикл продукційної системи; еко-дизайн;*
- *запроваджування програми екологічного керування;*
- *звіт «Глобальна екологічна перспектива» (ЮНЕП, 2019);*
- *звіт «Майбутнє настало: Наука для досягнення сталого розвитку» (ООН, 2019);*
- *звіти МГЕЗК (5-й синтез-звіт та його складники, «Глобальне потепління 1,5°С», «Зміна клімату і земля», «Океан і кріосфера у мінливому світі»): ключові висновки;*
- *зелена економіка;*
- *інклюзивний сталий промисловий розвиток;*
- *інтерналізація екстерналій;*
- *карбоновий слід;*
- *керування життєвим циклом продукції;*
- *керування ризиками на підприємстві та родина стандартів ISO 31000;*
- *Кіотський протокол до РКЗК ООН;*
- *ключові події та документи у сфері зміни клімату;*
- *ключові події та документи у сфері сталого розвитку;*
- *комплексне стале керування відходами;*
- *концепція декаплінгу;*
- *кругова економіка;*

- *моделі розвитку Суспільства і Природи (слабкої сталості, тристовпова, сильної сталості);*
- *національні цілі сталого розвитку;*
- *низьковуглецеві інновації;*
- *нові технології та сучасне цифрове виробництво;*
- *оцінка впливу на довкілля і стратегічна екологічна оцінка;*
- *оцінювання життєвого циклу продукційних систем;*
- *ощадливе виробництво;*
- *п'ять принципів сталого розвитку;*
- *парадигма «від колиски до колиски» і попередження забруднень;*
- *Паризька (кліматична) угода 2015 р.;*
- *парникові гази і антропогенний складник у змінюванні клімату;*
- *передумови появи концепції сталого розвитку;*
- *підприємство 21 ст.;*
- *підсумковий документ Ріо+20 «Майбутнє, якого ми прагнемо»*
- *підходи, інструменти та успішні практики ресурсоефективного і чистішого виробництва;*
- *планетарні межі;*
- *поводження з відходами і попередження забруднення;*
- *Політичний форум високого рівня з питань сталого розвитку;*
- *Порядок денний 2030 та цілі сталого розвитку на 2016-2030 рр.;*
- *принцип «кінець труби», підхід «контроль забруднень»;*
- *принципи більш чистого виробництва;*
- *природні та техногенні надзвичайні ситуації у контексті сталого розвитку;*
- *промислова екологія та еко-промисловий симбіоз;*
- *Рамкова конвенція ООН щодо зміни клімату;*
- *рециркулювання, повторне використання, оновлення, регенерування, відновлення, реконструювання;*
- *ринкові механізми Кіотського протоколу;*
- *світовий енергетичний трилема-індекс;*
- *система екологічного керування (переваги і недоліки, складники, модель та основа);*
- *система екологічного керування та родина стандартів ISO 14000;*
- *система енергоменеджменту та родина стандартів ISO 50000;*
- *соціальна відповідальність і стандарт ISO 26000;*
- *стале виробництво, стале споживання і відповідальна турбота;*
- *сучасні технології енергонакопичення;*
- *технології, методи і підходи пом'якшення змінювання клімату*
- *фази та етапи виконання проекту чистішого виробництва;*
- *хід створення системи енергоменеджменту*
- *ціль сталого розвитку "Відповідальне споживання і виробництво";*
- *ціль сталого розвитку "Доступна і чиста енергія";*
- *ціль сталого розвитку "Індустріалізація, інновації та інфраструктура";*
- *ціль сталого розвитку "Сталі міста і громади";*
- *ціль сталого розвитку "Чиста вода і санітарія"*