



СТАЛИЙ ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Системи і методи штучного інтелекту
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	60 годин / 2 кредити ЕКТС (лекції – 18 год., семінарські заняття – 18 год., СРС – 24 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, МКР
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/ 1 год лекційних та 1 год практичних (семінарських) занять на тиждень
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції та семінари проводять: канд. техн .наук, доцент, доцент кафедри ММСА Джигирей Ірина Миколаївна, lab.mes@kpi.ua
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2620

Програма навчальної дисципліни

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

Сталий розвиток – це концепція, що динамічно розвивається та має різні аспекти й тлумачення, відображає бачення світу, відповідне місцевим і культурним умовам, у якому процес розвитку «служує задоволенню потреб нинішнього покоління без шкоди для можливості майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби». Впровадження ідей сталого розвитку неможливе без популяризації цієї ідеї в суспільстві. Для забезпечення освіти в інтересах сталого розвитку необхідно мати чітку уяву про те, що означає сталий розвиток й які цілі він переслідує. Відповідно до рекомендацій Конференції ООН зі сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, 2012 р.) вивчення проблем сталого розвитку повинне входити складовою частиною в програми підготовки. У межах вивчення цієї дисципліни студенти одержують комплекс знань за такими напрямками сталого розвитку: інновації суспільного розвитку, інновації в користуванні ресурсами навколишнього середовища й інноваційний економіко–технологічний розвиток як рушійна сила сталого зростання.

Метою опанування дисципліни є формування відповідного рівня знань і досвіду в оперуванні основними принципами і підходами у сфері сталих інновацій задля забезпечення і підтримування коеволюційного розвитку Людини і Біосфери.

Предметом навчальної дисципліни є сучасні інновації, спрямовані на вирішення соціальних, економічних та екологічних проблем суспільства, покращення умов та якості життя людини, зменшення шкоди навколишньому природному середовищу та забезпечення умов життя наступним поколінням.

Дисципліна сприяє формуванню у студентів таких **компетентностей**:

- ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 05 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 07 Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність)
- СК 19 Здатність проводити планування, аналіз та моніторинг ІТ проєктів, у тому числі стартап-проєктів, на всіх етапах життєвого циклу на основі міжнародних стандартів та відповідно до концепцій та підходів сталого розвитку і захисту інтелектуальної власності.

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

РН21 Підтримувати впровадження інноваційних та соціо-еколого-економічно ефективних рішень в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання; орієнтуватися у підходах й ефективних заходах з підвищення сталості проєктів та діючих об'єктів і систем; розробляти і використовувати індикаторні системи оцінювання сталості; орієнтуватися у сучасних моделях, методах та підходах оцінювання і прогнозування розвитку суспільства та його складників.

Зокрема знати:

- новітні поняття й принципи та актуальні документи світової спільноти зі сталого розвитку;
- основні відомості про світові сучасні тенденції розвитку глобального суспільства й соціально-економічні загрози і ризики,
- основні відомості про міжнародний досвід врахування цілей сталого розвитку в створенні інноваційних проєктів та ролі еко-інновацій в їх досягненні;
- синергетичний підхід дослідження проблем сталого розвитку;
- методи і моделі оцінювання й прогнозування сталості та розвитку різномасштабних об'єктів;
- проблеми енергозбереження та ресурсно-технологічними аспекти низькокарбонового зростання;
- базові поняття і принципи цифрової економіки і розумного урбаністичного розвитку.

Уміти:

- впроваджувати інноваційні та соціо-еколого-економічно ефективні рішення в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання;
- орієнтуватись у сучасних моделях, методах та підходах оцінювання й прогнозування розвитку суспільства та його складників;
- агрегувати, оцінювати, прогнозувати й аналізувати показники сталого розвитку;
- розробляти системи оцінювання показників сталого розвитку, у тому числі з використанням ГІС-технологій та багатопроцесорних кластерних обчислювальних платформ;
- створювати інтелект-карту – реалізацію поширеної технології креативного мислення;
- орієнтуватись у підходах й ефективних заходах з підвищення сталості проєктів та діючих об'єктів і систем;
- користуючись науково-технічною інформацією, нормативними документами, професійними знаннями пропонувати сталі рішення у сфері ІКТ та суміжних їй.

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

Вивчення дисципліни базується на знанні студентами основних понять хімії, фізики, математики, економіки, соціології, екології й спрямоване на вироблення в них навичок системного підходу до вивчення й вирішення завдань сталого розвитку, а також здатності правильно оцінювати локальні й віддалені наслідки прийнятих рішень.

Дисципліну тісно пов'язано з навчальною дисципліною «Наукова робота за темою магістерської дисертації» оскільки спрямовано на вироблення навичок системного підходу до вивчення й вирішення завдань сталого розвитку, а також здатності правильно оцінювати локальні та віддалені наслідки ухвалюваних рішень щодо прямих і опосередкованих впливів діяльності Людини на довкілля. Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни застосовуються ними під час виконання дипломної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Проблеми сталого розвитку

Тема 2 Моделювання й оцінювання сталості розвитку суспільства

Тема 3 Інноваційне стале зростання

Тема 4 Інформаційно-комунікаційні аспекти сталого розвитку

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник. О.Ю. Кононенко. К.: ДП «Прінт сервіс», 2016. 109 с. URL: http://www.geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/posibnik_Kononenko.pdf
2. Сталий інноваційний розвиток: Методичні вказівки до проведення семінарських занять, виконання індивідуального завдання і самостійної роботи для студентів другого (магістерського) рівня підготовки усіх спеціальностей [Електронний ресурс] / [уклад. Бендюг В. І., Комариста Б. М.]. – К: 2017. – 127 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19692>
3. Системний аналіз сталого розвитку : навчальний посібник / В. П. Бех, Ю. В. Бех, М. В. Туленков та ін.; за заг. ред. В. П. Бека, М. В. Туленкова Мін-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – К. : «МП Леся», 2015. – 512 с. URL: <http://enpui.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/8250/Posibnyk.pdf>
4. Сталий інноваційний розвиток. Створення інтелект-карти. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Караєва Н. В. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 70 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41679>
5. Сталий інноваційний розвиток. Аналіз, моделювання і прогнозування розвитку суспільства: Візуалізація показників сталого розвитку [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. М. Джигирей. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 28 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47699>
6. Сталий інноваційний розвиток: Вебзастосунок ArcGIS Online [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Путренко, І. М. Джигирей. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 41 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47700>

Додаткова література

(факультативно / ознайомлення)

7. Marolla C. Information and Communication Technology for Sustainable Development. CRC Press, 2018. — 272 p. (за запитом викладачу)
8. 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. 1. Глобальний аналіз якості і безпеки життя (2019). — 216 с. URL: <http://wdc.org.ua/sites/default/files/SD2019-P1-FULL-UA.pdf>
9. 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>
10. 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>
11. Стратегії сталого розвитку : навч. посіб. / В. В. Добровольський, Є. М. Безсонов, Г. В. Непейна, 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. Посібник інтерактивних вправ та ігор для просування Цілей сталого розвитку серед молоді. – Київ, 2022. - 40 с.
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. Геополітика та сталий розвиток [Електронний ресурс] / С. В. Войтко, О. А. Гавриш, О. М. Згуровський, А. А. Мельниченко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 17 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/23107>
15. 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.
16. Форсайт економіки України: середньостроковий (2015–2020 роки) і довгостроковий (2020–2030 роки) часові горизонти / наук. Керівник проекту акад. НАН України М. З. Згуровський / Бойко Т.В., Джигирей І.М. та ін. // Міжнародна рада з науки (ICSU); Комітет із системного аналізу при Президії НАН України; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Інститут прикладного системного аналізу

НАН України і МОН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. — Київ: НТУУ «КПІ», 2015. URL: <http://wdc.org.ua/sites/default/files/WDC-IASA-FORSIGHT-UA.pdf>

17. Transnational Corporations. Educational textbook [Electronic Resource] / S. V. Voitko, O. A. Gavrish, O. O. Korohodova, T. E. Moiseenko ; Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. - Kyiv : Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2020. – 204 p. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49843>
18. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію: монографія / пер. з англ. Н.В.Климчук, Я.А.Лебедеенко. Харків, 2019. 416 с. (за запитом викладачу)

Інформаційні ресурси

Sustainable development knowledge platform [Electron. resource] / UN. – Access link:

<https://sustainabledevelopment.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:

<http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukrainepublications>

Публікації ПРООН в Україні [Електрон. ресурс] / ПРООН в Україні. – Режим доступу:

<https://issuu.com/undpukraine>

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

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 18 годин лекцій та 18 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 «Сталий інноваційний розвиток» і набуття студентами умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями в галузі сталого інноваційного розвитку, які необхідні для правильного прийняття напрямку 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 дев'ять семінарських занять (з врахуванням часу на модульну контрольну роботу та залік).

**Термін
виконання
(тиждень)**

Назви розділів і тем

Тема 1. Проблеми сталого розвитку	
1	Лекція 1. Принципи, поняття і актуальні проблеми сталого розвитку та соціально-економічної безпеки Завдання на СРС: п.6 №1
2	Семінарське заняття 1. Загальні питання сталого розвитку Завдання на СРС: п.6 №2
3	Лекція 2. Сучасні погляди на змінювання клімату. Завдання на СРС: п.6 №3
4	Семінарське заняття 2. Зміни клімату в звітах міжнародних організацій
5	Лекція 3. Проблеми інформаційного суспільства та інноваційного розвитку. Глобалізація і глобальні загрози соціального, економічного, екологічного, геополітичного і технологічного характеру Завдання на СРС: п.6 №4
6	Семінарське заняття 3. Глобалізація й глобальні проблеми сталого зростання Модульна контрольна робота (частина I) Завдання на СРС: п.6 №6, п.6 №7
Тема 2. Моделювання й оцінювання сталості розвитку суспільства	
7	Лекція 4. Метрики і показники розвитку суспільства Завдання на СРС: п.6 №8

8	Семінарське заняття 4. Завдання і показники цілей сталого розвитку в міжнародних угодах, доповідях і мережах Завдання на СРС: п.6 №9
9	Лекція 5. Методи та підходи багатомірного аналізу даних й прогнозування для сталого розвитку Завдання на СРС: п.6 №10
10	Семінарське заняття 5. Аналіз, моделювання і прогнозування розвитку суспільства. Модульна контрольна робота (частина II) Завдання на СРС: п.6 №11, №12
Тема 3. Інноваційне стале зростання	
11	Лекція 6. Низькокарбонне зростання у контексті нової промислової революції. Енергоощадні технології та інфраструктурні рішення. Завдання на СРС: п.6 №13
12	Семінарське заняття 6. Аналіз сталого розвитку України в контексті інноваційного зростання Завдання на СРС: п.6 №14
13	Лекція 7. Кругова економіка Завдання на СРС: п.6 №15
14	Семінарське заняття 7. Ризик-менеджмент та інноваційні ризики Модульна контрольна робота (частина III) Завдання на СРС: п.6 №16, п.6 №17
Тема 4. Інформаційно-комунікаційні аспекти сталого розвитку	
15	Лекція 8. Роль ІКТ в еко-розвитку урбанізованих територій Завдання на СРС: п.6 №18
16	Семінарське заняття 8. Смарт-інновації та методи штучного інтелекту для сталого розвитку Завдання на СРС: п.6 №19
17	Лекція 9. ІКТ «революція» у контексті сталого розвитку Завдання на СРС: п.6 №20
18	Семінарське заняття 9. Використання ГІС-технологій в оцінюванні показників сталого розвитку. Модульна контрольна робота (частина IV) Завдання на СРС: п.6 №21, п.6 №22

6. Самостійна робота студента

Дисципліна «Сталий інноваційний розвиток» охоплює такі складники самостійної роботи студента з підготовки до аудиторних занять на теоретичні і практичні теми, а саме підготовки до поточних опитувань, підготовки до семінарських занять, у тому числі підготовки доповіді та співдоповіді, електронних коротких інформаційних звітів у вказаний викладачем термін, підготовки до частин модульної контрольної роботи.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин	Література
1	Підготовка до лекції 1	0.5	1-3, 12, 14
2	Підготовка до семінарського заняття 1	0.5	1, 3, 4, 12
3	Підготовка до лекції 2	0.5	3, 11, 12
4	Підготовка до семінарського заняття 2	1	2, 3, 12
5	Підготовка до лекції 3	0.5	1, 3, 11, 14
6	Підготовка до семінарського заняття 3	1	1-3, 11, 14
7	Підготовка до частини I модульної контрольної роботи	1	2-4, 11, 14
8	Підготовка до лекції 4	0.5	3, 8, 11
9	Підготовка до семінарського заняття 4	1	2, 11, 17
10	Підготовка до лекції 5	0.5	8, 11, 16
11	Підготовка до семінарського заняття 5,	1.5	2, 3, 5, 8, 16

№ з/п	Назва теми, що виносить на самостійне опрацювання	Кількість годин	Література
	у т.ч. підготування електронного звіту		
12	Підготовка до частини II модульної контрольної роботи	1	1, 4, 5, 8, 11
13	Підготовка до лекції 6	0.5	1, 3, 14, 18
14	Підготовка до семінарського заняття 6	1	2, 9, 14, 16
15	Підготовка до лекції 7	0.5	1, 13, 18
16	Підготовка до семінарського заняття 7	1	2, 13
17	Підготовка до частини III модульної контрольної роботи	1	1, 3, 4, 13, 14
18	Підготовка до лекції 8	0.5	3, 7, 10, 15
19	Підготовка до семінарського заняття 8	1	2, 7, 10, 15
20	Підготовка до лекції 9	0.5	3, 7, 10, 17
21	Підготовка до семінарського заняття 9, у т.ч. підготування електронного звіту	1.5	2, 6, 7
22	Підготовка до частини IV модульної контрольної роботи	1	1-18
23	Підготовка до заліку	6	1-18

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента 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 та співдоповідей у межах усіх занять.

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.

Критерій		Перший календарний контроль	Другий календарний контроль
Термін календарного контролю		Тиждень 8	Тиждень 14
Умови отримання позитивної оцінки	Поточний рейтинг	≥ 10 балів	≥ 30 балів

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

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

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Сталий інноваційний розвиток» 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 студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

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

Критерій	Заохочувальні бали		Штрафні бали	
	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал	Критерій
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	-	-	-

Підготування до семінарських занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи студентів 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 (PCO)

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: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік

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

Перелік контрольних заходів

№ п/п	Контрольний захід оцінювання	Ваговий бал	Кількість	Разом
1	Доповідь на семінарі	9	2	18
2	Співповідь на семінарі	4	2	8
3	Участь у роботі семінару	2	8	16
4	Фронтальне опитування за лекційним матеріалом	2	8	16
5	Підготування електронного звіту	5	2	10
6	Частина модульної контрольної роботи за певною темою дисципліни	8	4	32
	Разом		23	100

Система оцінювання контрольних заходів

Компонент	Система оцінювання
1	Підготування доповіді на задану тему оцінюється у 9 балів: «відмінно», творче розкриття завдання, вільне володіння матеріалом – 9 балів; «добре», глибоке розкриття завдання – 7-8 балів; «задовільно», обґрунтоване розкриття завдання – 6 балів. Протягом семестру кожний студент готує два виступи із розрахунку кількості студентів у групі 15 осіб.
2	Співдоповідання (опонування) оцінюється у 4 бали: «відмінно», вільне володіння матеріалом, обґрунтовані та аргументовані запитання, зауваження й коментарі – 4 бали; «добре», володіння матеріалом – 3 бали; «задовільно», слабке володіння матеріалом – 2 бали. Протягом семестру кожний студент двічі виступає співдоповідачем.
3	Участь у роботі семінару оцінюється у 2 бали: активна робота на семінарі оцінюється у 2 бали, малоактивна участь, некоректні запитання та коментарі, які свідчать про непідготовленість студента до заняття, знижують оцінку за роботу на семінарі до 1 балу або до 0 балів.
4	Фронтальне опитування за вмістом лекційного заняття оцінюється у 2 бали: 2 бали, якщо студент правильно відповів на всі питання; 1 бал, якщо у відповідях були несуттєві помилки або відповіді були неповні; 0 балів – більшість відповідей неправильні, неповні або відсутні.
5	Підготування електронних звітів за результатами самостійного опанування веб-сервісу SDI (СЦД-Україна) та хмарних сервісів ArcGIS (Esri), створення інтелект-карти оцінюються у 5 балів: «відмінно», творче розкриття завдання, вільне володіння матеріалом – 5 балів; «добре», глибоке розкриття завдання – 4 бали; «задовільно», обґрунтоване розкриття завдання – 3 бали.
6	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 студент отримує 1 бал, неправильну – 0 балів.

Для отримання заліку з навчальної дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також зараховані одну доповідь та одну співдоповідь, представлені студентом на семінарських заняттях, і принаймні один електронний звіт. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів або ними не виконано інші умови отримання заліку з навчальної дисципліни «автоматом», а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. Доступні дві опції складання залікової контрольної роботи за вибором студента.

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 заняття, а також елементи роботи в командах, брейншторму 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 веб-ресурс викладача, електронна пошта, месенджер Telegram. Під час навчання та для взаємодії зі студентами 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 веб-посиланнями

1. <https://coursera.org/learn/sustainable-development>
 2. <https://coursera.org/learn/global-sustainable-development>
 3. <https://coursera.org/learn/responsible-management>
 4. <https://coursera.org/learn/global-sustainability-be-sustainable>
 5. <https://coursera.org/learn/sdgbusiness>
 6. <https://coursera.org/learn/corp-sustainability>
 7. <https://coursera.org/learn/business-case-sustainability>
 8. <https://coursera.org/learn/sustainability-through-soccer>
 9. <https://coursera.org/learn/greening-the-economy>
 10. <https://coursera.org/learn/sustainability>
- та іншими.

Виставлення оцінки за деякі контрольні заходи 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 математичних методів системного аналізу,
канд. техн .наук, доцент, Бендюг Владислав Іванович*

*доцент кафедри математичних методів системного аналізу,
канд. техн .наук, доцент, Джигирей Ірина Миколаївна*

Ухвалено кафедрою математичних методів системного аналізу (протокол № 7 від 23.02.2022)

Погоджено Методичною радою університету (протокол № 4 від 07.04.2022)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

- *FL-дослідження (перспективні дослідження);*
- *агрегування показників розвитку суспільства;*
- *Белладжійські принципи;*
- *визначення поняття сталий розвиток, принципи сталого розвитку;*
- *виміри і складники сталого розвитку;*
- *відмінності кінцевих технологій та чистішого виробництва;*
- *відновлювані й невідновлювані ресурси, відновлювана енергія (сучасні світові й національні стан та тенденції);*
- *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;*
- *доповідь «Наше спільне майбутнє» Світової комісії з довкілля і розвитку;*
- *еко-ефективність, фактор X;*
- *екологічна інженерія та екологічна технологія;*
- *екологічне маркування;*
- *екологічний слід і біоємність;*
- *екологічні, економічні та соціальні підходи і стратегії сталого розвитку в технологічному вимірі;*
- *екологічні, економічні та соціальні принципи сталого розвитку в технологічному вимірі;*
- *екологічно та соціально скоректовані національні економічні показники;*
- *звіт «Майбутнє настало: Наука для досягнення сталого розвитку» (ООН, 2019);*
- *звіти МГЕЗК Шостого оцінкового циклу;*
- *індекс екологічної керованості;*
- *індекс живої планети;*
- *індекси людського розвитку ПР ООН;*
- *індекс щасливої планети;*
- *інклюзивний сталий промисловий розвиток;*
- *інтерналізація екстерналій;*
- *карбонівий слід;*
- *керування ризиками на підприємстві та родина стандартів ISO 31000;*
- *Кіотський протокол до РКЗК ООН;*
- *класифікація систем оцінювання сталого розвитку за Нессом;*
- *моделі формування систем індикаторів сталого розвитку;*
- *ключові події та документи у сфері зміни клімату;*
- *ключові події та документи у сфері сталого розвитку;*
- *комплексне стале керування відходами;*
- *концепція декаплінгу;*
- *концепція розумного міста;*
- *кругова економіка;*
- *моделі розвитку Суспільства і Природи (слабкої сталості, тристовпова, сильної сталості);*
- *національні цілі сталого розвитку;*
- *низьковуглецеві інновації;*
- *нові технології та сучасне цифрове виробництво;*
- *Паризька (кліматична) угода 2015 р.;*
- *парникові гази й антропогенні фактори зміни клімату;*

- *передумови появи концепції сталого розвитку;*
- *підприємство 21 ст.;*
- *підсумковий документ Ріо+20 «Майбутнє, якого ми прагнемо»*
- *планетарні межі;*
- *Політичний форум високого рівня з питань сталого розвитку;*
- *Порядок денний 2030 та цілі сталого розвитку на 2016-2030 рр.;*
- *промислова екологія та еко-промисловий симбіоз;*
- *Рамкова конвенція ООН щодо зміни клімату;*
- *ресурсоефективне і чистіше виробництво;*
- *світовий енергетичний трилема-індекс*
- *система екологічного керування та родина стандартів ISO 14000;*
- *система енергоменеджменту та родина стандартів ISO 50000;*
- *система комплексного еколого-економічного обліковування;*
- *соціальна відповідальність і стандарт ISO 26000;*
- *стале виробництво, стале споживання і відповідальна турбота;*
- *сценарний компонент форсайт-досліджень;*
- *технології, методи і підходи пом'якшення змінювання клімату*
- *форсайт-цикл і форсайт-ромб*