



Національний технічний
університет України
"Київський політехнічний
інститут імені Ігоря
Сікорського"



Кафедра
математичних методів
системного аналізу

СТАЛІЙ ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерні технології в біології та медицині
Статус дисципліни	обов'язкова (нормативна)
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	2 кредити ЄКТС (60 год.), з них лекції 18 год., семінарські заняття 18 год., самостійна робота 24 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік. Модульна контрольна робота.
Розклад занять	Згідно з розкладом на сайті http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	к.т.н., доцент, Бендюг Владислав Іванович, bendiuh.vladyslav@lil.kpi.ua
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/MTUzNDQ2MjcхOTE3?cjc=toicgjk 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 «служить 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.

Загальні компетентності:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 5 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 16 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.

Програмні результати навчання:

РН 21 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.

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

В структурно-логічній схемі програми підготовки фахівця навчальна дисципліна «Сталий інноваційний розвиток» входить до переліку нормативних дисциплін, циклу загальної підготовки.

Пререквізити – Вивчається на основі ступеня бакалавра та 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.

Постреквізити - дана навчальна дисципліна є основою для наукової роботи за темою магістерської дисертації та підготовки магістерських дисертацій за ОПІ та в подальшій роботі за фахом.

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

Потреби освітнього компонента відносно спеціального матеріально-технічного та інформаційного забезпечення: мультимедійне обладнання; доступ до мережі Internet. При дистанційному / змішаному режимі навчання використовуються сервіси Zoom/Google meet/Classroom.

Базова література

1. 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>
2. 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. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,98 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 28 с.
3. 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. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,61 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 41 с.
4. 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
5. Сталий розвиток. Короткий термінологічний словник для магістрів усіх напрямів підготовки [Текст] /Уклад.: М. З. Згуровський, Г. О. Статюха, І. М. Джигирей. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – 52 с. (НТБ ім. Г.І.Денисенка)

Допоміжна література

1. Marolla C. Information and Communication Technology for Sustainable Development. CRC Press, 2018. — 272 p. (за запитом викладачу)
2. 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>
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. Данилишин, Б.М. Економіка природокористування: підручник / Данилишин Б.М., Хвесик М.А., Голян В.А. - К.: Кондор, 2010. - 465 с. (за запитом викладачу)
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. Підліснюк, В.В. Сталий розвиток суспільства: 25 запитань та відповідей. В.В. Підліснюк. Тлумачний посібник. К.: Поліграф-експрес, 2001. 28 с. (за запитом викладачу)
7. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень : навч. посібн. / Н. В. Караєва, С. В. Войтко, Л. В. Сорокіна. — К. : Альфа Реклама, 2013. — 308 с. (за запитом викладачу)
8. 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>

9. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію: монографія / пер. з англ. Н.В.Климчук, Я.А.Лебеденко. Харків, 2019. 416 с. (за запитом викладачу)

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Sustainable development knowledge platform [Electron. resource] / UN. – Access link: <https://sustainabledevelopment.un.org>
2. The Eco-Innovation Observatory [Electron. resource] / EC. – Access link: <http://www.eco-innovation.eu>
3. Публікації ООН в Україні [Електрон. ресурс] / ООН в Україні. – Режим доступу: <http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukrainepublications>
4. Публікації ПРООН в Україні [Електрон. ресурс] / ПРООН в Україні. – Режим доступу: <https://issuu.com/undpukraine>
5. 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 сприйняття 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).

5.1 Розподіл навчального часу за темами курсу та календарний план їх проведення

Термін виконання (тиждень)	Назви розділів і тем
	Тема 1. Проблеми сталого розвитку
1	Лекція 1. Принципи, поняття та актуальні проблеми сталого розвитку та соціально-економічної безпеки
2	Семінарське заняття 1. Загальні питання сталого розвитку
3	Лекція 2. Сучасні погляди на змінювання клімату.
4	Семінарське заняття 2. Зміни клімату у звітах міжнародних організацій
5	Лекція 3. Проблеми інформаційного суспільства та інноваційного розвитку. Глобалізація і глобальні загрози соціального, економічного, екологічного, геополітичного і технологічного характеру
6	Семінарське заняття 3. Глобалізація й глобальні проблеми сталого зростання Модульна контрольна робота (частина I)
	Тема 2. Моделювання й оцінювання сталості розвитку суспільства
7	Лекція 4. Метрики і показники розвитку суспільства
8	Семінарське заняття 4. Завдання і показники цілей сталого розвитку в міжнародних угодах, доповідях і мережах

9	Лекція 5. Методи та підходи багатомірного аналізу даних й прогнозування для сталого розвитку
10	Семінарське заняття 5. Аналіз, моделювання і прогнозування розвитку суспільства. Модульна контрольна робота (частина II)
	Тема 3. Інноваційне стале зростання
11	Лекція 6. Низькокарбоневе зростання у контексті нової промислової революції. Енергоощадні технології та інфраструктурні рішення.
12	Семінарське заняття 6. Аналіз сталого розвитку України в контексті інноваційного зростання
13	Лекція 7. Кругова економіка
14	Семінарське заняття 7. Ризик-менеджмент та інноваційні ризики Модульна контрольна робота (частина III)
	Тема 4. Інформаційно-комунікаційні аспекти сталого розвитку
15	Лекція 8. Роль ІКТ в еко-розвитку урбанізованих територій
16	Семінарське заняття 8. ІКТ-інновації для сталого розвитку
17	Лекція 9. ІКТ «революція» у контексті сталого розвитку
18	Семінарське заняття 9. Використання ГІС-технологій в оцінюванні показників сталого розвитку. Модульна контрольна робота (частина IV)

6. Самостійна робота студента

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

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 в 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 шляхом 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 англійськомовних 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
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 (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: 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

№ З/п	Контрольний захід	Ваговий бал	Кількість	Разом
1	Доповідь на семінарі	9	2	18
2	Співдоповідь 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
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», слабе 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 ніж 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
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску до семестрового контролю	Не допущено

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, 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.

Дистанційне навчання

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус».

Можливе синхронне та асинхронне дистанційне навчання з використанням платформ для відеоконференцій (Google Meet, Microsoft Teams, Zoom, Skype тощо) та освітньої платформи дистанційного навчання «Сікорський» (Moodle, Google Classroom).

Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відеоконференцій).

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 контрольні заходи шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів не передбачено.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: ректор, академік НАН України, проф., Згуровський Михайло Захарович

доцент кафедри математичних методів системного аналізу, к.т.н., доцент, Бендюг Владислав Іванович

доцент кафедри математичних методів системного аналізу, к.т.н., доцент, Джигирей Ірина Миколаївна

доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів та систем, к.е.н., доцент, Караєва Наталія Веніамінівна

Ухвалено кафедрою математичних методів системного аналізу (протокол № 7 від 23.02.2023 р.)

Погоджено Методичною радою університету (протокол № 4 від 07.04.2023)

Методичною комісією факультету ФБМІ (протокол № 1 від 31.08.2023 р.)