



СТАЛИЙ ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестри</i>
Обсяг дисципліни	<i>60 годин / 2 кредити ЄКТС (лекції – 18 год., семінарські заняття – 18 год., СРС – 24 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції і практичні заняття проводить: доктор технічних наук, доцент, Верлань Андрій Анатолійович тел. 063-822-0-912</i>
Розміщення курсу	<i>Кампус</i>

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) 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.

Відповідно до освітньої програми підготовки магістрів, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню наступних компетенцій.

Загальні компетенції:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 5 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності:

ФК 7 Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.

В той же час, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких **програмних результатів навчання**:

ПРН 14. Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.

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.

Комп'ютерне моделювання	Синергетичні принципи і ефективні методи вивчення складних систем. Реалізація абстрактної моделі деякої системи. Комп'ютерні моделі як інструмент математичного моделювання і їх застосування у вирішенні практичних задач. Оброблення даних, у тому числі кластеризація об'єктів дослідження інструментами інтелектуального аналізу даних.
Політологія	Політичні інститути та їх побудова. Політична свідомість і культура. Права, свободи та обов'язки громадян. Політичні процеси. Глобальні проблеми.
Екологія	Фундаментальні проблеми структурно-функціональної організації екосистем. Вплив соціально-економічних факторів на довкілля. Найзагальніші суттєві властивості, зв'язки і відношення суспільства й природи, їхнє пізнання і перетворення людиною з метою гармонізації цих відношень.
Безпека життєдіяльності	Структура системи життєдіяльності та індикатори загального розвитку людства. Небезпеки та наслідки їх прояву в умовах виробничої і побутової діяльності. Надзвичайні ситуації та їх вплив на життєдіяльність. Основи державної політики у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій. Підвищення стійкості діяльності промислових об'єктів в умовах надзвичайних ситуацій
Економіка і організація виробництва	Підприємство в системі ринкових відносин. Інвестиційна діяльність підприємства. Впровадження інновацій у сфері виробництва. Планування інноваційних процесів.

Дисципліну тісно пов'язано з кредитним модулем «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

Модуль 1. Загальні питання сталого розвитку

- *Передісторія та основні принципи сталого розвитку*
- *Сталий розвиток: підходи, моделі та основні документи*
- *Глобалізація та проблеми сталого розвитку*

Модуль 2. Оцінка сталого розвитку

- *Індикатори сталого розвитку*
- *Індекси сталого розвитку*
- *Моніторинг навколишнього середовища*

Модуль 3. Елементи зміни клімату

- *Зміна клімату*
- *Технології для зміни клімату (адаптація та пом'якшення наслідків)*
- *Перехід до низьковуглецевої економіки*

Модуль 4. Технологічний вимір сталого розвитку

- *Сталий розвиток і технології*
- *Більш чисте виробництво*
- *Системи екологічного менеджменту та екологічне маркування*
- *Оцінка життєвого циклу*

Модуль 5. Стале управління ресурсами для інклюзивного зеленого зростання

- *Природний капіталізм*
- *Теорія управління ресурсами*
- *Моделювання систем*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Інформаційне забезпечення: лекційний матеріал та презентації, рекомендована література та посилання, додатковий матеріал за темами курсу, індивідуальні та групові завдання за темами курсу, методичні матеріали та інструкції з виконання індивідуальних та групових проектів, списки контрольних питань та необхідних навичок, перелік питань за лекційним та практичним матеріалом, що винесені на залік, запропоновані теми на самостійну роботу в групах з підготовкою презентацій за обраною тематикою для подальших доповідей на семінарі та загальної дискусії, вимоги для проходження атестації та заліку, презентації груп студентів із самостійного дослідження за темами курсу, що були винесені на загальні дискусійні потокові семінари/конференції

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. Сталий розвиток суспільства. Навчальний посібник - Сталий розвиток суспільства: навчальний посібник. авт.: А. Садовенко, Л. Масловська, В. Середа, Т. Тимочко. 2 вид. К.; 2011. URL: <http://sd4ua.org/stalyj-rozvytok-suspilstva-navchalnyj-posibnyk-stalyj-rozvytok-suspilstva-navchalnyj-posibnyk-avt-a-sadovenko-l-maslovska-v-sereda-t-tymochko-2-vyd-k-2011-392-s/>
4. 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)

Додаткова література (факультативно / ознайомлення)

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. Згуровський М. З. Основы устойчивого развития общества [Текст]: курс лекций в 2 ч. / М. З. Згуровський, Г. А. Статюха. — К.: НТУУ «КПИ», 2010. — Ч. 1. — 464 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
7. Підліснюк, В.В. Сталий розвиток суспільства: 25 запитань та відповідей. В.В. Підліснюк. Тлумачний посібник. К.: Поліграф-експрес, 2001. 28 с. (за запитом викладачу)
8. 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)
9. 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 «КПИ», 2015. URL: <http://wdc.org.ua/sites/default/files/WDC-IASA-FORSIGHT-UA.pdf>

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)

Форма проведення занять: лекції, лабораторні роботи, кейси, методологія навчання, орієнтована на студентів: активне навчання студентів, спільна робота в малих групах над завданнями, презентації груп студентів із самостійного дослідження за темами курсу, дискусії та обговорення.

Навчальна дисципліна охоплює 18 годин лекцій та 18 годин семінарських занять, а також виконання модульної контрольної роботи, яка складається з чотирьох частин за темами кредитного модуля 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).

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
2	Семінарське заняття 1. Загальні питання сталого розвитку
3	Лекція 2. Сучасні погляди на змінювання клімату.
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
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. Активне навчання, ініціативна самостійна робота в групах, самостійна робота студента

Заплановано впровадження наступних принципів активного навчання:

1. Студентам пропонується брати участь у колективному дослідженні вирішення проблем, пов'язаних зі сталим розвитком, з метою досягнення спільного вирішення.
2. Аналіз історії справи, розробка рішення, висновки з конкретного випадку та співвіднесення його з теорією.
3. Три ключові елементи, які роблять практичну справу ефективним засобом для студентів, які вивчають процес колективного аналізу, прийняття рішень та рефлексії: комплексна проблема, внутрішня перспектива, детальний реалізм.

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 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	-	-	-
Організування й участь у заходах з поширення інформації про Цілі сталого розвитку в Україні з отриманням сертифікату (http://sdg.org.ua/)	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)

Семестрова атестація 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.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: 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», 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 невідповідність 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 прикладного програмного забезпечення SimaPro та QGIS (або, опційно, хмарних сервісів ArcGIS), 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 кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу.

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:

1. Принципи, поняття і актуальні проблеми сталого розвитку та соціально-економічної безпеки
2. Загальні питання сталого розвитку
3. Сучасні погляди на змінювання клімату.
4. Зміни клімату в звітах міжнародних організацій
5. Проблеми інформаційного суспільства та інноваційного розвитку.

6. Глобалізація і глобальні загрози соціального, економічного, екологічного, геополітичного і технологічного характеру
7. Глобалізація й глобальні проблеми сталого зростання
8. Метрики і показники розвитку суспільства
9. Завдання і показники цілей сталого розвитку в міжнародних угодах, доповідях і мережах
10. Методи та підходи багатомірного аналізу даних й прогнозування для сталого розвитку
11. Аналіз, моделювання і прогнозування розвитку суспільства.
12. Низькокарбоневе зростання у контексті нової промислової революції. Енергоощадні технології та інфраструктурні рішення.
13. Аналіз сталого розвитку України в контексті інноваційного зростання
14. Кругова економіка
15. Ризик-менеджмент та інноваційні ризики
16. Роль ІКТ в еко-розвитку урбанізованих територій
17. ІКТ-інновації для сталого розвитку
18. ІКТ «революція» у контексті сталого розвитку
19. Використання ГІС-технологій в оцінюванні показників сталого розвитку.

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 сайт викладача, електронна пошта, месенджери Telegram і Viber. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці, докт. тех. наук, ст.н.с. Верлань Андрій Анатолійович

Ухвалено кафедрою ІПЗЕ (протокол № 28 від 15.05.2023)

Погоджено Методичною комісією ННІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського ¹ ([протокол № 9 від 26.05.2023 р.](#))