



Циркулярна економіка та зелений бізнес

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Освітня програма	<i>Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік навчання, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (лекції – 36 год, практичні заняття – 18 год, самостійна робота студента – 96 год)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / Модульна контрольна робота (МКР) / Реферат</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: проф. кафедри геоінженерії, д. т. н., проф. Тверда Оксана Ярославівна Практичні / Семінарські: проф. кафедри геоінженерії, д. т. н., проф. Тверда Оксана Ярославівна</i>
Розміщення курсу	<i>Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Вивчення дисципліни «Циркулярна економіка та зелений бізнес» є важливим, оскільки по завершенню здобувачі вищої освіти зможуть розробляти інноваційні підходи до виробництва, сприяти збереженню ресурсів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище, а також відкриють для себе нові можливості для підприємництва та створення сталого майбутнього.

Мета дисципліни – посилити формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання за освітньо-професійною програмою (ОПП):

ФК 04 Здатність розробляти нові та використовувати відомі способи утилізації, знезараження та рециклінгу побутових і промислових відходів;

ФК 05 Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології;

ФК 06 Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій;

ПРН 07 Розробляти системи екологічного управління з дотриманням вимог ISO 14004, встановлювати процедури та планувати і реалізовувати природоохоронні заходи протягом всього життєвого циклу продукції;

ПРН 11 Організувати утилізацію і знезараження промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля;

ПРН 12 Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.

Предмет дисципліни – принципи, методи і практики кругової економіки, сталі бізнес-моделі.

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

Для початку вивчення дисципліни "Циркулярна економіка та зелений бізнес" необхідні знання з економіки природокористування, екологічного менеджменту, екологічної циркулярності та управління відходами, а також екологічної інженерії.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Циркулярна економіка. Загальні поняття

Тема 2. Індикатори циркулярної економіки

Тема 3. Оцінка життєвого циклу

Тема 4. Нормативно-правові основи та інструменти стимулювання циркулярної економіки

Тема 5. Бізнес-моделі циркулярної економіки та їх характеристики

Тема 6. Ключові ланцюги створення вартості продукту та екодизайн

Тема 7. Зелений бізнес та екологічно чисте підприємство

Тема 8. Управління відходами

Тема 9. Технології запобігання утворенню та накопиченню відходів виробництва

Тема 10. Ключові галузі з продукування відходів

Тема 11. Фінансування зелених ініціатив

Тема 12. Зелений маркетинг

Тема 13. Значення циркулярної економіки для клімату

Тема 14. Створення замкнених циклів функціонування підприємств, міст, регіонів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Цюман Є. С., Зюсюн В. І. *Циркулярна економіка: навч. посіб.* Київ: НТУ, 2023. 133 с. URL: http://lib.ntu.edu.ua/catalog/docs/ecology/ecology%2091_2023.pdf
2. *Циркулярна економіка: навч. посіб.* / Т. І. Шевченко та ін. Суми: Університетська книга, 2022. 220 с. URL: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/10468/1/%d0%a6%d0%b8%d1%80%d0%ba%d1%83%d0%bb%d1%8f%d1%80%d0%bd%d0%b0%20%d0%b5%d0%ba%d0%be%d0%bd%d0%be%d0%bc%d1%96%d0%ba%d0%b0.pdf>
3. *На шляху до циркулярної економіки в Україні: оглядовий стратегічний форсайт циркулярної економіки в Україні. Фінальний звіт.* Відень: ЮНІДО, 2024. 116 с. URL: http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2024/07/CE-Foresight_UKR-FF-online.pdf?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR1ENOfQVa1A4e_8HDTPERY8zybYvwpRQx8iKi0xU4ml7nr54gul_wh4c_aem_0mMxu2iCajfmhFNpoPrvww
4. *Сучасне керування відходами відповідно до принципів циркулярної економіки: посіб.* / упоряд. А. Прокаєва, ред. Ю. Уманський. 2021. 140 с. URL: <https://zerowastekharkiv.org.ua/wp-content/uploads/2023/08/%D0%A1%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%B5-%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE-%D0%B4%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF%D1%96%D0%B2-%D1%86%D0%B8%D1%80%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%97-%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B8.pdf>
5. *Зміни клімату та декарбонізація промислового сектору: підруч.* / О. Я. Тверда та ін. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 149 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65671>

Додаткова література

1. Міррясова О. П., Смирнов В. М., Марійчук Р. Т., Чвир В. А. *Європейські зелені виміри: навч. посіб.* / за ред. О. П. Міррясової. Миколаїв: ЧНУ ім. Петра Могили, 2024. 471 с. URL: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1737>
2. Кропівний В. М., Медведєва О. В., Кропівна А. В., Кузик О. В. *Утилізація та рекуперація відходів: навч. посіб.* / заг. ред. В. М. Кропівного. Кропивницький: ЦНТУ, Електронне видання, 2020. 440 с. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/9041>
3. Комариста Б. М., Бендюг В. І. *Основи інженерії та технології сталого розвитку.* Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 267 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29154>
4. *Sustainable Rural Development Perspective and Global Challenges* / edit by Orhan Özçatalbaş. IntechOpen, 2023. 298 p. URL: <https://www.intechopen.com/books/11253>
5. *The Circular Economy - Recent Advances in Sustainable Waste Management* / edit by Tao Zhang. IntechOpen, 2022. 110 p. URL: <https://www.intechopen.com/books/11256>
6. Tambovceva T., Titko J. *Introduction to circular economy. Ekonomikas un kulturas augstskola,* 2020. 127 p. URL: [https://www.augstskola.lv/upload/book Introduction to Circular Economy 2020.pdf](https://www.augstskola.lv/upload/book%20Introduction%20to%20Circular%20Economy%202020.pdf)

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, викладач зазначить на відповідному занятті. Зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методи викладання спрямовані на активну участь здобувачів вищої освіти та інтерактивне навчання. Викладач виступає не лише як джерело інформації, але й як фасилітатор дискусій та модератор обговорень. Застосовується: кейс-метод – аналіз реальних ситуацій та викликів у сфері циркулярної економіки; проектний підхід – розробка здобувачами вищої освіти власних проектів, таких як створення canvas-моделі бізнесу або альтернативного екодизайну; дискусії та мозкові атаки: обговорення пропозицій щодо нормативно-правових змін та інструментів стимулювання; індивідуальні та групові завдання: виконання розрахунків та аналізів, що вимагають застосування отриманих знань.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (посилання на літературу)
Лекція 1	Циркулярна економіка. Загальні поняття Перехід від лінійної до циркулярної моделі економіки. Принципи циркулярної економіки. Концепція та стратегії циркулярної економіки. Література: [1], [2]
Лекція 2	Індикатори циркулярної економіки Роль індикаторів у циркулярній економіці. Індикатори циркулярної економіки. Онлайн інструмент "Circularity Indicators Advisor". Зв'язок індикатора оцінки життєвого циклу (LCA) з індикаторами циркулярності. Метод аналізу матеріальних потоків EW-MFA. Література: [2]
Лекція 3	Оцінка життєвого циклу Концепція оцінки життєвого циклу. Оцінка та управління життєвим циклом. Приклади успішного управління життєвим циклом. Екологічна декларація продукту (EPD). ISO 14040, ISO 14044, ISO 14025, EN 15804. LEED та BREEAM. Література: [2]

Лекція 4	Нормативно-правові основи та інструменти стимулювання циркулярної економіки План дій ЄС з циркулярної економіки, BS 8001:2017. Розвиток циркулярної економіки в Україні. Принципи розширеної відповідальності виробника. Стимулювання розвитку циркулярної економіки. Зелені державні закупівлі. Публічні закупівлі та роль нецінових критеріїв. Література: [1], [2], [3]
Лекція 5	Нормативно-правові основи та інструменти стимулювання циркулярної економіки Стандарти, які сприяють переходу до економіки замкненого циклу: ISO 59004, ISO 59010, ISO 59020, ISO 59040, ISO 14001, ISO 9001, ISO 50001.
Лекція 6	Нормативно-правові основи та інструменти стимулювання циркулярної економіки Стандарти ISCC, PEFC, FSC, SURE та SBP.
Лекція 7	Бізнес-моделі циркулярної економіки та їх характеристики Класифікація та характеристики бізнес-моделей на основі CANVAX – інструмента. Роль споживача у циркулярній економіці. Алгоритм впровадження моделі циркулярної економіки. Основні аспекти циркулярного зростання. Структура циркулярної економіки. Бар'єри переходу до циркулярної економіки. Література: [1], [2]
Лекція 8	Ключові ланцюги створення вартості продукту та екодизайн Вибір ключових ланцюгів створення вартості продукції. Ланцюги поставок у моделі циркулярної економіки. Основні характеристики екодизайну. Література: [2], [3]
Лекція 9	Зелений бізнес та екологічно чисте підприємство Екологічно чисте підприємство. Ресурсоефективне та чисте виробництво. Чинники, які детермінують рішення підприємця. Література: [1]
Лекція 10	Управління відходами Проблема відходів. Сценарії для систем поводження з відходами. Перспективи розвитку галузі відходів. Зацікавлені сторони та чинники, які впливають на ситуацію. Управління відходами. Інформаційна система управління відходами. Облік відходів. Класифікація відходів. Література: [3], [4]
Лекція 11	Технології запобігання утворенню та накопиченню відходів виробництва Технології рециклінгу. Регенерація. Перероблення відходів з отриманням цільового продукту. Література: [2], [4], [5]
Лекція 12	Технології запобігання утворенню та накопиченню відходів виробництва Рекуперація. Вилучення рідкісних елементів, напівметалів, рідкісноземельних елементів, радіоактивних елементів з промислових відходів. Використання відходів у якості сорбентів для вилучення (поглинання) полютантів. Література: [4], [5]
Лекція 13	Технології запобігання утворенню та накопиченню відходів виробництва Різниця між ремануфактурингом, ремонтом та вторинною переробкою. Економічне та екологічне значення ремануфактурингу. Технології ремануфактурингу.
Лекція 14	Ключові галузі з продукування відходів Загальний стан будівельної галузі, продовольчої галузі, галузі електроніки та ІКТ, галузі пластику та пакування. Сценарії для кожної галузі. Перспективи та шляхи трансформації для кожної галузі. Ключові стейкхолдери та чинники, які впливають на розвиток галузей. Література: [2], [3]
Лекція 15	Фінансування зелених ініціатив Зелені інвестиції та облігації. Стимулювання циркулярних бізнес-моделей через гранти, кредити, венчурне фінансування та ін. Література: [1]

Лекція 16	Зелений маркетинг Використання екологічних переваг компаніями для просування брендів.
Лекція 17	Значення циркулярної економіки для клімату Бар'єри на шляху досягнення кліматичного консенсусу. Зелений преміум. Екологічний слід, визначення та зменшення у зеленому бізнесі. Роль циркулярної економіки для клімату. Література: [5]
Лекція 18	Створення замкнених циклів функціонування підприємств, міст, регіонів Успішні кейси створення замкнених циклів функціонування підприємств, міст, регіонів. Приклади зеленого бізнесу в Україні. Європейський досвід впровадження циркулярної економіки на практичних прикладах. Література: [4], [5]

Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Індикатори циркулярної економіки Оцінка рівня циркулярності підприємства.
Практичне заняття 2	Аналіз життєвого циклу продукту Вибір продукту і аналіз його життєвого циклу: від видобутку сировини до утилізації. Оцінка екологічного впливу на кожному етапі життєвого циклу та обґрунтування шляхів ефективного управління життєвим циклом.
Практичне заняття 3	Нормативно-правові основи та інструменти стимулювання циркулярної економіки Аналіз законодавчо-нормативної бази щодо циркулярної економіки. Розроблення пропозицій щодо нових стимулюючих інструментів та їх обговорення.
Практичне заняття 4	Бізнес-моделі циркулярної економіки та їх характеристики Створення canvas-моделі бізнесу (Business Model Canvas), адаптованої під циркулярну економіку. Презентація бізнес-моделі з обґрунтуванням її економічної та екологічної ефективності.
Практичне заняття 5	Ключові ланцюги створення вартості продукту та екодизайн Вибір продукту. Аналіз ланцюгів створення вартості. Розроблення альтернативного екодизайну із врахуванням принципів циркулярної економіки. Презентація результатів та обговорення з оцінкою екологічності, інноваційності та реалізованості ідей.
Практичне заняття 6	Технології запобігання утворенню та накопиченню відходів виробництва Вибір галузі промисловості. Аналіз виробничого процесу у обраній галузі. Виявлення ключових джерел відходів та розроблення стратегії їх мінімізації.
Практичне заняття 7	Екологічний слід Розрахунок екологічного сліду підприємства. Обґрунтування шляхів його зменшення.
Практичне заняття 8	Модульна контрольна робота
Практичне заняття 9	Захист рефератів

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до лекцій – 18 год;

підготовку до практичних занять – 18 год;

виконання реферату – 10 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;

підготовку до екзамену – 30 год.

Тема	Кількість годин
Використання цифрових платформ для обміну ресурсами.	4

IoT (інтернет речей) для моніторингу життєвого циклу продуктів. Роль блокчейну у відстеженні екологічних ланцюгів постачання. Роль стартапів у зеленому бізнесі.	4
Приклади успішних фінансових стратегій циркулярних підприємств.	4
Розвиток культури сталого споживання серед населення. Перспективи розвитку циркулярної економіки в Україні та світі.	4

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom, а також відкрито курс «Циркулярна економіка та зелений бізнес» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Заняття згідно з розкладом проводяться за допомогою додатку Zoom (за умови дистанційного навчання). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; методичні рекомендації до написання реферату; методичні рекомендації до виконання самостійної роботи; варіанти модульної контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський».

Під час проходження курсу «Циркулярна економіка та зелений бізнес» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Циркулярна економіка та зелений бізнес» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагиату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

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

PCO складається з двох складових:

- стартової – призначена для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру;
- екзаменаційної – призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) на екзамені.

Розмір стартової складової PCO дорівнює 50 балів, екзаменаційної складової – 50 балів. Стартові бали формуються як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, та заохочувальних балів.

Поточний контроль: завдання в рамках практичного заняття (7 практичних робіт × 4 бали = 28 балів), МКР (проводиться безпосередньо на практичному занятті, у присутності викладача, 11 балів), реферат – 11 балів. МКР складається з двох теоретичних запитань та задачі. Для тих студентів, що не змогли виконати її вчасно, назначається окремий час в кінці семестру. Вимоги до виконання реферату зазначаються у курсі «Циркулярна економіка та зелений бізнес» на платформі «Сікорський».

Практична робота оцінюється в 4 бали за такими критеріями:

- завдання виконано повністю, з дотриманням усіх вимог; результати роботи обґрунтовані, оформлення чітке й логічне; продемонстровано високий рівень самостійності та творчого підходу – 4 бали;
- завдання виконано правильно, але з незначними недоліками у розрахунках, аргументації чи оформленні; проявлено достатній рівень самостійності – 3 бали;
- робота виконана частково; є суттєві помилки у змісті чи розрахунках; результати подані поверхнево, без належного обґрунтування; рівень самостійності низький – 2 бали;
- завдання не виконане або виконане з грубими помилками; відсутня самостійність та належне оформлення – 0 балів.

Теоретичне питання МКР оцінюється в 3 бали за такими критеріями:

- відповідь повна, логічна і структурована; розкрито всі аспекти питання; використано коректну термінологію та приклади; проявлено розуміння матеріалу – 3 бали;
- відповідь загалом правильна, але неповна або має окремі неточності; окремі елементи питання розкриті поверхнево; термінологія використана частково – 2 бали;
- відповідь відсутня або не відповідає суті питання; містить грубі помилки, що свідчать про нерозуміння матеріалу – 0 балів.

Задача МКР оцінюється в 5 балів за такими критеріями:

- задача розв'язана повністю, правильно та обґрунтовано; усі розрахунки і висновки правильні – 5 балів;
- задача розв'язана правильно, але з окремими незначними помилками у проміжних розрахунках; загальний результат правильний – 4 бали;
- задача виконана частково (не менше 60 %); є недоліки та помилки у розрахунках чи обґрунтуванні; кінцевий результат може бути неповним або з помилкою – 3 бали;
- задача не виконана (менше 60 %) або розв'язана неправильно, результат відсутній – 0 балів.

Реферат оцінюється в 11 балів за такими критеріями:

- реферат повністю відповідає вимогам: глибокий і системний аналіз теми, використання сучасних і надійних джерел, чітка структура та оформлення відповідно до вимог; висновки логічні й аргументовані; під час захисту студент демонструє високий рівень володіння матеріалом, дає повні та обґрунтовані відповіді на запитання – 11 балів;
- тема розкрита достатньо повно, джерела підібрані коректно, структура логічна, оформлення майже без помилок; під час захисту студент упевнено презентує результати, допускає незначні неточності у відповідях – 10–9 балів;
- тема розкрита загалом правильно, але аналіз має поверхневий характер; коло використаних джерел обмежене; структура роботи частково порушена; під час захисту студент відтворює основний зміст, але відповіді на запитання не завжди достатньо аргументовані – 8–7 балів;
- реферат частково відповідає вимогам: є недоліки у змісті, структурі чи оформленні, тема розкрита фрагментарно; під час захисту студент невпевнено презентує матеріал, дає неповні відповіді на запитання – 0 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: екзамен. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані МКР та реферат, а також рейтингова оцінка – 30 балів і більше.

Студенти, які виконали всі умови допуску до екзамену виконують екзаменаційну контрольну роботу за обраним білетом. Екзамен проводиться у письмовій формі.

Екзаменаційна контрольна робота оцінюється у 50 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу, та задачі.

Кожне теоретичне запитання оцінюється в 15 балів за такими критеріями:

- відповідь повна, логічна й системна; розкрито всі ключові аспекти запитання з належними прикладами та поясненнями; використано наукову термінологію; виклад чіткий та грамотний, без фактичних помилок – 15 – 14 балів;
- відповідь загалом правильна і достатньо повна, проте є окремі неточності, неповне розкриття окремих аспектів або недоліки в структурі; термінологія використовується правильно, але не завжди послідовно – 13 – 11 балів;
- відповідь часткова, поверхнева; розкрито лише основні положення, відсутні приклади чи обґрунтування; допущені окремі фактичні або логічні помилки; структура нечітка – 10 – 9 балів;

- відповідь відсутня, не розкриває суті запитання або містить грубі помилки, що свідчать про нерозуміння матеріалу – 0 балів.

Задача оцінюється в 20 балів за такими критеріями:

- задача розв’язана повністю та правильно; усі етапи рішення подані чітко й послідовно; розрахунки обґрунтовані та без помилок; кінцевий результат правильний – 20 – 18 балів;
- задача розв’язана правильно, але з незначними неточностями у проміжних розрахунках або поясненнях – 17 – 15 балів;
- задача розв’язана частково (не менше 60 %); є помилки у розрахунках чи логіці розв’язання; кінцевий результат неповний – 14 – 12 балів;
- задача не виконана (менше 60 %), розв’язання відсутнє або повністю неправильне – 0 балів.

Після виконання екзаменаційної контрольної роботи стартові бали та бали за екзамен підсумовуються та переводяться до оцінок за університетською шкалою.

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
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.

Результати навчання, набуті у неформальній / інформальній освіті можуть бути визнані відповідно до Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/node/179>). Зарахована може бути як навчальна дисципліна повністю, так і її складові (змістовні модулі, окремі теми).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д. т. н., проф. Твердою Оксаною Ярославівною та проф., д. т. н., проф. Ткачуком Костянтином Костянтиновичем

Ухвалено кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 19 червня 2024 року)

Погоджено навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 21 від 25 червня 2024 року)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Дайте визначення терміну «циркулярна економіка» та поясніть її основні принципи.
2. Поясніть концепцію "зеленого бізнесу" та його роль для сталого розвитку.
3. Визначте різницю між лінійною та циркулярною економіками.
4. Оцініть вплив циркулярної економіки на зменшення викидів парникових газів.
5. Поясніть поняття "ресурсоефективність" та її значення для економіки замкненого циклу.
6. Розкрийте поняття "відходи як ресурс". Наведіть приклади його реалізації в бізнесі.
7. Зазначте ключові бар'єри для впровадження циркулярної економіки у промисловість. Обґрунтуйте шляхи їх подолання.
8. Визначте, як перехід до циркулярної економіки впливає на зайнятість населення та соціальні аспекти.
9. Опишіть роль технологій у впровадженні циркулярної економіки.
10. Поясніть концепцію "життєвого циклу продукту" та її зв'язок із циркулярною економікою.
11. Визначте основні переваги переходу до циркулярної економіки для малого та середнього бізнесу.
12. Охарактеризуйте поняття "апсайклінг" та його значення у циркулярній економіці.
13. Поясніть значення розширеної відповідальності виробника для циркулярної економіки.
14. Дайте визначення поняттю "екодизайн" та зазначте його роль у сталому виробництві.
15. Опишіть економічні інструменти, що сприяють розвитку циркулярної економіки.
16. Поясніть, як циркулярна економіка може сприяти досягненню Цілей сталого розвитку.
17. Наведіть приклади політик та регулювань, спрямованих на розвиток циркулярної економіки у ЄС.
18. Зазначте основні бізнес-моделі циркулярної економіки та наведіть приклади їх застосування.
19. Оцініть вплив циркулярної економіки на зменшення глобального споживання ресурсів.
20. Поясніть, як зелений бізнес сприяє змінам у поведінці споживачів.
21. Проаналізуйте роль партнерства між бізнесом, урядом та громадянським суспільством у циркулярній економіці.
22. Визначте основні стратегії зменшення відходів у виробничому циклі.
23. Охарактеризуйте вплив циркулярної економіки на глобальні ланцюги постачання.
24. Визначте значення переробки у циркулярній економіці. Як збільшити її ефективність?
25. Поясніть роль спільного використання ресурсів (шеринг-економіка) у циркулярній економіці.
26. Визначте екологічні та соціальні переваги зеленого бізнесу.
27. Розкрийте поняття "карбонова нейтральність" у контексті циркулярної економіки.
28. Наведіть приклади успішних компаній, що впровадили принципи циркулярної економіки.
29. Поясніть зв'язок між циркулярною економікою та концепцією "нуль відходів".
30. Назвіть основні міжнародні нормативно-правові акти, що сприяють розвитку циркулярної економіки, та поясніть їх значення.
31. Поясніть роль екологічного маркування та сертифікації у підтримці принципів циркулярної економіки.
32. Поясніть, як технології сортування та переробки матеріалів сприяють запобіганню утворенню відходів.
33. Охарактеризуйте роль цифрових технологій у зменшенні накопичення відходів.
34. Наведіть приклади замкнених виробничих циклів та поясніть, як вони допомагають мінімізувати утворення відходів.
35. Дайте визначення поняттю «ремануфактуринг» та поясніть його відмінність від ремонту та вторинної переробки. Зазначте основні етапи процесу ремануфактурингу та продукти, які найбільше йому піддаються.
36. Наведіть приклади успішних маркетингових стратегій, заснованих на екологічних перевагах компаній. Як уникнути явища "зеленого камуфляжу" у просуванні бренду на основі екологічних ініціатив?
37. Визначте перспективи розвитку циркулярної економіки в Україні та світі.
38. Обґрунтуйте шляхи зменшення екологічного сліду підприємства.
39. Зазначте ключові галузі з продукування відходів. Опишіть можливі сценарії їх розвитку у контексті циркулярної економіки.
40. Наведіть приклади успішних кейсів створення замкнених циклів функціонування підприємств, міст, регіонів. Визначте їхнє значення для держави.