



# ОСНОВИ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ (30 03)

## 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>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>60 годин / 2 кредити ЄКТС (лекції – 4 год., практичні (семінарські) заняття – 4 год., СРС – 52 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / модульна контрольна робота (МКР)</i>
Розклад занять	<i><a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекційні, практичні заняття: кандидат технічних наук, старший викладач Чернецька Юлія Валентинівна, <a href="mailto:J.chernetska-ieee@iie.kpi.ua">J.chernetska-ieee@iie.kpi.ua</a>; +38(068) 596-92-99 – у робочі години. Консультації щовівторка, 16:00-17:00: очно – 111а-22; дистанційно у Google Meet</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

Сталий розвиток – це загальна концепція розвитку суспільства, яка визначає необхідність встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства та захистом інтересів майбутніх поколінь, враховуючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі. Повоєнне відновлення забруднених територій на засадах сталого розвитку передбачає: очищення територій від забруднень із використанням сучасних технологій для мінімізації негативного впливу на довкілля; відновлення біорізноманіття; раціональне використання природних ресурсів та інтеграцію відновлюваних джерел енергії; залучення місцевих громад; запровадження моніторингу стану відновлених територій. Дисципліна належить до числа новітніх освітніх курсів і припускає міждисциплінарний і системний підхід до вивчення основних проблем взаємодії людини й навколишнього середовища, розвиток сучасного життя та сучасних технологій з погляду принципів сталого розвитку.

**Метою** опанування дисципліни є формування відповідного рівня знань і досвіду в оперуванні основними принципами і підходами сталого розвитку в контексті технологічного виміру задля раціонального і безпечного використання технологій, створення і впровадження нових екологічних інженерних рішень майбутнім магістром.

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

**Програмні компетентності:** дисципліна сприяє формуванню у студентів загальних компетентностей, визначених освітньою програмою: здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК3); здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК4); здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК5); здійснення безпечної діяльності (ЗК7).

**Програмні результати навчання:** аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру (ПРН01); здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку (ПРН06).

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

Вивчення дисципліни базується на знаннях, набутих на бакалаврському рівні освіти, зокрема розуміння основних понять фізики, хімії, біології, загальної екології, охорони праці та цивільного захисту. Дисципліна тісно пов'язана з кредитним модулем «Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації», оскільки в навчальному процесі використовуються англomовні джерела. Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни, застосовуються під час вивчення дисциплін «Менеджмент стартап-проектів», «Методи обробки результатів наукових досліджень» та подальшого виконання практики і магістерської дисертації.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Проблеми сталого розвитку в контексті багатооборотної економіки**

Тема 1. Принципи, поняття і актуальні проблеми сталого розвитку

Тема 2. Сучасні погляди на змінювання клімату й роль інженерної науки і практики у пом'якшенні та адаптуванні до змін клімату

### **Розділ 2 Енергетика для сталого розвитку суспільства**

Тема 3. Принципи, підходи, стратегії та системи сталого розвитку в технологічному вимірі

Тема 4. Стратегії декарбонізації енергетики

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

Тема 5. Системи екологічного керування у міжнародних і національних стандартах

Тема 6. Міжнародні стандарти керування ризиками та енергією на підприємстві

### **Розділ 4 Прикладні аспекти сталого виробництва**

Тема 7. Зелені технології та інженерні рішення

Тема 8. Стале керування відходами

Тема 9. Техногенна безпека як важливий аспект сталого розвитку

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова література**

1. Основи інженерії та технології сталого розвитку. Конспект лекцій: навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра усіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Б. М. Комариста, В. І. Бендюг. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 346 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57847>.
2. Основи інженерії та технології сталого розвитку: Методичні вказівки до проведення семінарських занять, самостійної роботи та виконання індивідуального завдання для студентів другого (магістерського) рівня підготовки усіх спеціальностей; уклад. Б.М. Комариста, В.І. Бендюг. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 78 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/19751>.

3. *Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї. Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні»;* уклад: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 79 с. URL: <https://files.nas.gov.ua/Offices/Publications/BookContent/2016/190123124216393-5810.pdf>.
4. *Основи інженерії та технології сталого розвитку: Оцінювання життєвого циклу продукційних систем: навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра усіх спеціальностей /* КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: уклад.: І. М. Джигирей. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 47 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/37717>
5. *Ус С.А., Палехова Л.Л. Моделювання сталого розвитку: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: вид-во «Свідлер А.Л.», 2024. 164 с. URL: <https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/b06017b7-0a44-4525-bca5-0d6a1619929b>*
6. *Зелене відновлення України: керівні принципи та інструменти для тих, хто ухвалює рішення.* О. Рябчин, Д. Кулага; за ред.: А. Андрусевич, С. Андрущенко, О. Дячук. Програма розвитку ООН, 2023. 189 с. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/zelene-vidnovlennya-ukrayiny-kerivni-pryntsypy-ta-instrumenty-dlya-tykh-khto-ukhvalyuye-rishennya>

### **Додаткова література**

(факультативно / ознайомлення)

1. Аналіз сталого розвитку – глобальний і регіональний контексти. Частина 2. Україна в індикаторах сталого розвитку / наук. керівник проекту М.З. Згуровський. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 112 с. URL: <http://wdc.org.ua/sites/default/files/SD2019-P2-FULL-UA.pdf>.
2. Берзіна С.В., Ярьєцьковська І.І. та ін. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти: посібник. Київ: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 134 с. URL: [https://www.ecolabel.org.ua/images/page/systemy\\_ecologichnogo\\_upravlinnya.pdf](https://www.ecolabel.org.ua/images/page/systemy_ecologichnogo_upravlinnya.pdf).
3. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мельник Л.Г., Ракоїд О.О. Стратегія сталого розвитку: підручник Київ: ВЦ НУБІПУ, 2018. 446 с. URL: [https://fpk.in.ua/images/biblioteka/4bac\\_finan/Bogolubov\\_Strategij-stalogo-rozvtuku.pdf](https://fpk.in.ua/images/biblioteka/4bac_finan/Bogolubov_Strategij-stalogo-rozvtuku.pdf).
4. Васильєва Н., Приліпко С., Васильєва О., Шевченко Н. Пріоритетні напрями повоєнного екологічного відновлення як складової сталого розвитку українських територій. *Науковий вісник: Державне управління*. 2024. № 1 (15). С. 133–145. URL: [https://doi.org/10.33269/2618-0065-2024-1\(15\)-133-145](https://doi.org/10.33269/2618-0065-2024-1(15)-133-145).
5. Данилишин, Б.М., Хвесик М.А., Голян В.А. Економіка природокористування: підручник. Київ: Кондор, 2010. 465 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка).
6. Денисюк С. П. Енергетичний перехід – вимоги якісних змін у розвитку енергетики. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2019. № 1. С. 7-28. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.1.2019.182171>.
7. Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/natsionalna-dopovid-csr-Ukrainy.pdf>.
8. Іванюта С.П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь. Київ: НІСД, 2020. 110 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf).
9. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник. Київ: ДП «Прінт сервіс», 2016. 109 с. URL: [https://geo.knu.ua/old/images/doc\\_file/navch\\_lit/posibnik\\_Kononenko.pdf](https://geo.knu.ua/old/images/doc_file/navch_lit/posibnik_Kononenko.pdf).
10. Ресурсоефективне та чисте виробництво: навчальний посібник / М. Цибка, К. Романова, А. Ворфоломеев. Центр РЕЧВ. 84 с. URL: [http://recpc.kpi.ua/images/eap\\_green/printed\\_materials/RECP-Study-Book-2017.pdf](http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Study-Book-2017.pdf).
11. Садовенко А., Масловська Л., Серєда В., Тимочко Т. Сталий розвиток суспільства: навчальний посібник. Проект ПРООН «Муніципальна програма врядування та сталого розвитку». Київ, 2011. URL: <http://sd4ua.org/stalyj-rozvytok-suspilstva-navchalnyj-posibnyk-stalyj-rozvytok-suspilstva-navchalnyj-posibnyk-avt-a-sadovenko-l-maslovskav-sereda-t-tymochko-2-vyd-k-2011-392-s>.
12. Управління сталим розвитком промислового підприємства : теорія і практика : колективна монографія / За ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2021. 588 с. URL: <https://dSPACE.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/5219/1/AZHAZHA2021.pdf>
13. Форсайт: виклики енергетичній незалежності країн і регіонів світу на середньостроковому (до 2025 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах / наук. керівник проекту М.З. Згуровський // КПІ ім. Ігоря Сікорського; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку; Інформаційно-аналітичний ситуаційний центр КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. 188 с. URL: <http://wdc.org.ua/sites/default/files/Foresight-Energy-ua-2021.pdf>.
14. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію: монографія / пер. з англ. Н.В.Климчук, Я.А.Лебеденко. Харків, 2019. 416 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
15. Denysiuk, S., Chernetska, Yu. Current issues for the Ukrainian electric power system on its pathway towards energy transition. *International Journal of Global Energy Issues*. 2021. Vol. 43, Nos. 5/6. P. 458-476. DOI: [10.1504/IJGEI.2021.118943](https://doi.org/10.1504/IJGEI.2021.118943).

### Інформаційні ресурси

Sustainable development knowledge platform: United Nations. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org>

Публікації ООН в Україні. URL: <https://ukraine.un.org/uk/resources/publications>

A European Green Deal: European Commission. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

International Energy Agency. URL: [www.iea.org](http://www.iea.org)

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://sae.gov.ua>.

Центр ресурсоефективного та чистого виробництва. URL: <http://www.recpc.org>.

Біоенергетична асоціація України. URL: <https://uabio.org>.

Екологічний чат-бот SaveEcoBot. URL: <https://www.saveecobot.com>.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 4 години лекцій та 4 години практичних занять, а також виконання модульної контрольної роботи (МКР).

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); особистісноорієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як кейс-технологія і проектна технологія; візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта, Telegram. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
<b>Розділ 1. Проблеми сталого розвитку в контексті багатоборотної економіки</b>	
Лекція 1	<b>Тема 1. Принципи, поняття і актуальні проблеми сталого розвитку</b> Вчення про ноосферу. Економічні, екологічні та соціальні передумови виникнення концепції сталого розвитку. Конференції ООН зі сталого розвитку. Виміри та складові сталого розвитку. Актуальні проблеми сталого розвитку суспільства. Літературні джерела: [1, 5, 6]
<b>Розділ 2. Енергетика для сталого розвитку суспільства</b>	
Лекція 2	<b>Тема 4. Стратегії декарбонізації енергетики</b> Основна задача енергетики в контексті сталого розвитку. Аналіз існуючого стану та можливостей підвищення енергетичної ефективності, ширшого використання відновлюваних джерел, подальшої електрифікації промисловості, транспорту та будівель. Літературні джерела: [3, 6].

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Практичне заняття 1	<b>Загальні питання сталого розвитку і циркулярної економіки</b> Формат: робота в групах Літературні джерела: базові [1, 2, 5], додаткові [1, 3, 5, 9, 11]
Практичне заняття 2	<b>Найкращі доступні технології для досягнення Цілей* сталого розвитку</b> Формат: семінар, ознайомлення з екологічним чат-ботом SaveEcoBot. МКР Літературні джерела: базові [1-3], додаткові [4, 6, 7, 9]

\*зокрема, ЦСР 6, 7, 9, 12 та 13

## 6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	3
2	Самостійне опрацювання окремих тем та завдань	39
3	Підготовка до МКР	4
4	Підготовка заліку	6

### Теми для самостійного опрацювання

#### **Тема 2. Сучасні погляди на змінювання клімату й роль інженерної науки і практики у пом'якшенні та адаптуванні до змін клімату**

Зміна клімату: причини і наслідки. Протидія зміні клімату. Міжнародні кліматичні угоди та участь в них України. Визначення технології, її роль у пом'якшенні та адаптуванні до змін клімату.

Літературні джерела: [1, 6]

#### **Тема 3. Принципи, підходи, стратегії та системи сталого розвитку в технологічному вимірі**

Принципи сталого підприємництва. Світові тенденції інноваційного розвитку в енергетичному секторі та сферах кінцевого енергоспоживання. Енергетичний перехід. Європейська зелена угода. Зміни в енергетиці України як складова євроінтеграції. Впровадження найкращих доступних технологій та методів управління.

Літературні джерела [1, 3, 5, 6]

#### **Тема 5. Системи екологічного керування у міжнародних і національних стандартах**

Визначення "екологічний стандарт", види екологічних стандартів. Задачі екологічного стандартизування. Оцінка впливу на навколишнє середовище. Схема PDCA та модель екологічного керування. Приклади екологічного маркування в Україні. Оцінювання життєвого циклу продукції.

Літературні джерела: [1]

#### **Тема 6. Міжнародні стандарти керування ризиками та енергією на підприємстві**

Міжнародний стандарт керування ризиками. Принципи ризик-менеджменту. Методи оцінювання ризику. Серія міжнародних стандартів з енергетичного менеджменту. Приклади впровадження систем енергоменеджменту на промислових підприємствах України.

Літературні джерела: [1]

#### **Тема 7. Зелені технології та інженерні рішення**

Міжнародні концепції ресурсозбереження. Принципи впровадження екологічно чистого виробництва. Стратегія ресурсоефективне та чисте виробництво. Екологізація виробництва. Приклади «зелених» проектів.

Літературні джерела: [1, 5]



### **Тема 8. Стале керування відходами**

Способи поводження з відходами. Методи попередження забруднень. Екологічні підходи контролювання забруднень. Керівні принципи сталого поводження з відходами. Нульові відходи. Зарубіжний досвід рециклінгу. Способи утилізації твердих побутових відходів.

Літературні джерела: [1]

### **Тема 9. Техногенна безпека як важливий аспект сталого розвитку**

Визначення поняття «надзвичайна ситуація». Класифікація техногенних надзвичайних ситуацій. Основні заходи у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Літературні джерела: [1]

## **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 доповіді у межах усіх занять.

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

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

**Політика дедлайнів та перескладань.** Кожен студент зобов'язаний дотримуватися термінів виконання завдань у межах розкладу проведення аудиторних занять з дисципліни. Обов'язковим контрольним заходом оцінювання для допуску до заліку є МКР. Студент, що з поважної причини (лікарняний, академічна мобільність тощо) не написав МКР, має право зробити це під час регулярних консультацій викладача згідно розкладу. Порядок перескладання семестрового контролю визначається загальними правилами університету<sup>1</sup>.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Викладачі та студенти КПІ ім. Ігоря Сікорського зобов'язані дотримуватися положень прийнятого в університеті Кодексу честі<sup>2</sup>.

**Інклюзивне навчання.** Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними

<sup>1</sup> Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (Додаток 1 до наказу № 7-137 від 0.08.2020 р.). URL: [https://kpi.ua/document\\_control](https://kpi.ua/document_control)

<sup>2</sup> Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». URL: <https://kpi.ua/code>

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.

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

**Поточний контроль:** доповідання, електронне звітування, МКР.

**Семестровий контроль:** залік.

1. Розмір шкали PCO складає 100 балів, з яких 40 балів – стартовий рейтинг, що формується протягом семестру за результатами виконання наступних робіт:

- підготування доповіді і виступ на семінарі (10 балів);
- електронне звітування (10 балів);
- написання МКР (20 балів).

2. Критерії нарахування балів у стартовий рейтинг:

2.1 Підготування доповіді і виступ на семінарі: ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів – 10 балів \* 1 доповідь = 10 балів.

Доповідь на задану тему, як правило, супроводжується презентацією (до 10 слайдів). Критерії оцінювання:

- «відмінно»: творче розкриття завдання, вільне володіння матеріалом, доречні презентаційні матеріали – 10 балів;
- «добре»: глибоке розкриття завдання, актуальна інформація – 8-9 балів;
- «задовільно»: обґрунтоване розкриття завдання – 6-7 балів;
- «незадовільно»: тему не розкрито – 0 балів.

2.2 Електронне звітування: ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів – 10 балів \* 1 звіт = 10 балів.

У рамках вивчення розділу 3, кожен студент готує електронний звіт за результатами самостійного опанування прикладного програмного забезпечення SimaPro. Критерії оцінювання:

- «відмінно»: звіт виконано відповідно до вимог, містить необхідні висновки – 10 балів;
- «добре»: звіт виконано відповідно до вимог, частина висновків некоректні – 8-9 балів;
- «задовільно»: звіт виконано з незначними помилками – 6-7 балів;
- «незадовільно»: звіт не відповідає варіанту завдання – 0 балів.

2.3 Написання МКР: ваговий бал – 20 балів. Максимальна кількість балів – 20 балів \* 1 МКР = 20 балів.

МКР містить 20 комплексних питань тестового, розрахункового або відкритого типу, які оцінюються в один бал. За правильну відповідь на питання студент отримує 1 бал, неправильну – 0 балів.

3. Залікова контрольна робота оцінюється у 60 балів, виконується письмово протягом 2 академічних годин. Кожен білет містить чотири питання теоретичного, системного і розрахунково-аналітичного характеру за кожним із чотирьох розділів навчальної дисципліни. Кожне питання оцінюється в 15 балів. Критерії оцінювання:

- «відмінно»: творче, системне і повне розкриття питання, вільне володіння матеріалом – 15 балів;
- «дуже добре»: розкриття питання, вільне володіння матеріалом – 13-14 балів;
- «добре»: достатнє розкриття питання, володіння матеріалом – 11-12 балів;
- «задовільно»: обґрунтоване розкриття питання, неповне володіння матеріалом – 10 балів;
- «достатньо»: часткове розкриття питання – 9 балів.

4. 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 представлено у дистанційному курсі.

Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або декількома темами, передбаченими силябусом навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. У рейтинг здобувача можуть бути зараховані сертифікати проходження очних або дистанційних курсів за тематикою дисципліни відповідно до вимог Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті<sup>3</sup>, затвердженого наказом від 09.05.2023 р. № НОН/157/2023.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силябус):**

**Складено:**

доцент кафедри штучного інтелекту, кандидат технічних наук, доцент,  
Джигирей Ірина Миколаївна

старший викладач кафедри електропостачання, канд. техн. наук,  
Чернецька Юлія Валентинівна

**Ухвалено** кафедрою штучного інтелекту (протокол № 14 від 11.06.2024); кафедрою електропостачання (протокол № 20 від 24 червня 2024 р.).

**Погоджено** кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 19 червня 2024 року).

**Погоджено** Навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 21 від 25.06.2024 року)

<sup>3</sup> Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті, затверджено наказом від 09.05.2023 р. № НОН/157/2023. URL: <https://kpi.ua/informal-education>