



# ОСНОВИ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>60 годин / 2 кредити ЕКТС (лекції – 18 год., практичні (семінарські) заняття – 18 год., СРС – 24 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / модульна контрольна робота (МКР)</i>
Розклад занять	<i><a href="http://roz.kpi.ua">http://roz.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекційні, практичні (семінарські) заняття: кандидат технічних наук, старший викладач Чернецька Юлія Валентинівна, J.chernetska-ieee@iie.kpi.ua; +38(068) 596-92-99 (Telegram) – у робочі години. Консультації щопонеділка, 16:00-17:00: очно – 111а-22; дистанційно (Google Meet) – за посиланням: <a href="https://meet.google.com/uut-vrgb-xov">https://meet.google.com/uut-vrgb-xov</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/c/NjE3ODM4NTE5Mjgy?cjc=hs3ob3r">https://classroom.google.com/c/NjE3ODM4NTE5Mjgy?cjc=hs3ob3r</a></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. Енергетика є однією з галузей економіки, що негативно впливає на стан навколишнього природного середовища і суттєво трансформується під впливом концепції сталого розвитку впродовж останніх десятиліть. Світові тенденції інноваційного розвитку в енергетичному секторі та сферах кінцевого енергоспоживання формують порядок денний для інтегрування принципів сталості екологічного виміру суспільного розвитку в навчальні програми майбутніх фахівців. 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 поглядом 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:** (K01) здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (K06) здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями; (K07) здатність виявляти та оцінювати ризики; (K09) здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням; (K15) здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

**Програмні результати навчання:** (ПР09) дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України; (ПР10) обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; (ПР13) виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

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

Вивчення дисципліни базується на знаннях, набутих на бакалаврському рівні вищої освіти, зокрема за результатами засвоєння таких нормативних освітніх компонентів як загальна фізика, промислова екологія, охорона праці та цивільний захист. Компетентності та програмні результати навчання, одержані в процесі вивчення навчальної дисципліни, є необхідними для проходження практики і виконання 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>

### **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., Ярьськовська 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/Bogulubov\\_Strategij-stalogo-rozvtuku.pdf](https://fpk.in.ua/images/biblioteka/4bac_finan/Bogulubov_Strategij-stalogo-rozvtuku.pdf).
4. Бойченко С.В., Шкільнюк І.О., Целіщев О.Б., Матвіїв І.В., Тарасюк О.В., Яворські А., Вос П. Сучасні технології генерування та акумуляції водню. Аналітичний огляд теоретичного та практичного досвіду. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2022. № 1. С. 7-17. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.1.2022.259125>.
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. Кириленко, О. В., Снежкін, Ю. Ф., Басок, Б. І., Базеев, Є. Т. Енергетика України: ймовірні сценарії відновлення та розвитку. *Вісник НАН України*. 2022. № 9. С. 22–37. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2022.09.022>.
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., Середа 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-maslovska-v-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>.

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

Навчальна дисципліна охоплює 18 годин лекцій та 18 годин практичних (семінарських) занять, а також виконання модульної контрольної роботи (МКР), яка складається з чотирьох частин (за розділами) тривалістю 0,5 акад. год. кожна.

Лекційні заняття супроводжуються електронними презентаціями; для інтерактивної взаємодії зі студентами застосовуються фронтальні опитування на платформі дистанційного навчання «Сікорський».

Практичні заняття проводяться переважно у формі семінарів для закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття студентами умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями в галузі сталого розвитку, які необхідні для правильного сприйняття напрямку руху суспільного прогресу та забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому. Під час семінару під керівництвом викладача обговорюються заздалегідь сформульовані питання; студенти виступають у ролі доповідачів, співдоповідачів, надають відгуки один одному, навчаються дискутувати та аргументовано висловлювати власну думку. Застосовуються такі інтерактивні методи як робота у групах, аналіз історій і ситуацій; на одному з практичних занять проводиться ділова гра.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань. Комунікація з викладачем здійснюється через інформаційну систему «Електронний кампус», платформу дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта і Telegram.

### 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 багатооборотної економіки</b>	
Лекція 1	<p><b>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]</p>
Лекція 2	<p><b>Сучасні погляди на змінювання клімату й роль інженерної науки і практики у пом'якшенні та адаптуванні до змін клімату</b>                      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]</p>
<b>Розділ 2. Енергетика для сталого розвитку суспільства</b>	
Лекція 3	<p><b>Принципи, підходи, стратегії та системи сталого розвитку в технологічному вимірі</b>                      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]</p>

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Лекція 4	<b>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].
<b>Розділ 3. Керування довкіллям, енергією, ризиками та екологічними аспектами продукційно-виробничих систем</b>	
Лекція 5	<b>Системи екологічного керування у міжнародних і національних стандартах</b> 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]
Лекція 6	<b>Міжнародні стандарти керування ризиками та енергією на підприємстві</b> 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]
<b>Розділ 4. Прикладні аспекти сталого виробництва</b>	
Лекція 7	<b>Зелені технології та інженерні рішення</b> Міжнародні концепції ресурсозбереження. Принципи впровадження екологічно чистого виробництва. Стратегія ресурсоефективне та чисте виробництво. Екологізація виробництва. Приклади «зелених» проектів. Літературні джерела: [1]
Лекція 8	<b>Стале керування відходами</b> 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]
Лекція 9	<b>Техногенна безпека як важливий аспект сталого розвитку</b> 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]

#### **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: семінар або робота в групах Літературні джерела: базові [1, 2], додаткові [1, 3, 5, 9, 11]
Практичне заняття 2	<b>Зміни клімату в звітах міжнародних організацій та стратегічні документи, прийняті в Україні з метою декарбонізації</b> Формат: семінар. МКР, частина 1 Літературні джерела: базові [1, 2], додаткові [8, 9, 11]



№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Практичне заняття 3	<b>Найкращі доступні технології для досягнення Цілей* сталого розвитку</b> Формат: семінар, ознайомлення з екологічним чат-ботом SaveEcoBot Літературні джерела: базові [1-3], додаткові [4, 6, 9]
Практичне заняття 4	<b>Роль енергетики у забезпеченні сталого розвитку суспільства</b> Формат: семінар. МКР, частина 2 Літературні джерела: базові [1-3], додаткові [4, 6, 7, 13]
Практичне заняття 5	<b>Перспективи енергетичного переходу в Україні</b> Формат: ділова гра Літературні джерела: базові [1-3], додаткові [6, 13, 15]
Практичне заняття 6	<b>Оцінювання життєвого циклу продукційних систем</b> Формат: семінар, ознайомлення із застосунком SimaPro Літературні джерела: базові [4], додаткові [2, 5, 9]
Практичне заняття 7	<b>Енергоменеджмент на виробництві</b> Формат: семінар, робота з кейсами. МКР, частина 3 Літературні джерела: базові [1-3], додаткові [12]
Практичне заняття 8	<b>Національні проблеми сталого розвитку в контексті циркулярної економіки</b> Формат: семінар. МКР, частина 4 Літературні джерела: базові [1-3], додаткові [1, 9, 10, 13, 14]
Практичне заняття 9	<b>Роль соціальної відповідальності бізнесу в реалізуванні потенціалу відходів</b> Формат: семінар. Залікова контрольна робота (опція) Літературні джерела: базові [1-3], додаткові [2, 9, 10]

\*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	16
2	Підготовка до МКР	4
3	Підготовка електронного звіту про виконання завдань із використанням застосунку SimaPro	4

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Відвідування занять.** Відсутність на аудиторному занятті (лекційному чи практичному) не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, результати фронтальних опитувань на лекційних заняттях, обговорення результатів виконання тематичних завдань, а також презентація / публічний виступ та участь у обговореннях на семінарах оцінюватимуться під час аудиторних занять.

**Правила поведінки на заняттях.** На початку семестру студенти реєструються на спеціалізованій платформі Google Classroom. Кожне лекційне заняття завершується коротким фронтальним опитуванням у Google Classroom, що потребує використання засобів зв'язку із доступом до мережі Інтернет. Для активної участі у роботі семінару студент готується за рекомендацією викладачем літературою. Участь у роботі семінару також передбачає підготування доповіді та двох співдоповідей 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 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:** 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.

1. Розмір шкали PCO складає 100 балів, що формується протягом семестру за результатами виконання наступних робіт:

- фронтальні опитування на лекційних заняттях (16 балів);
- активна участь у роботі семінару (робота на практичному занятті) (16 балів);
- підготування доповіді і виступ на семінарі (14 балів);
- співдоповідання (опонування), ділова гра (12 балів);
- електронне звітування (10 балів);
- написання МКР (32 бали).

2. Критерії нарахування балів у поточний рейтинг:

2.1 Фронтальні опитування на восьми лекційних заняттях: ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів – 2 бали \* 8 лекцій = 10 балів.

<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>

Опитування проводиться безпосередньо на лекційному занятті, за 5-10 хвилин до його закінчення, відповідь надсилається через Google Classroom. Повна відповідь оцінюється у 2 бали, часткова відповідь – 1 бал, відсутність відповіді – 0 балів.

2.2 Участь у роботі семінару (робота на практичному занятті): ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів – 2 бали \* 8 занять = 16 балів.

Активна участь оцінюється у 2 бали, малоактивна участь, некоректні запитання та коментарі, які свідчать про невідповідність студента до заняття, знижують оцінку за роботу в семінарі до 1 балу або до 0 балів.

2.3 Підготування доповіді і виступ на семінарі: ваговий бал – 14. Максимальна кількість балів – 14 балів \* 1 доповідь = 14 балів.

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

- «відмінно»: творче розкриття завдання, вільне володіння матеріалом, доречні презентаційні матеріали – 13-14 балів;
- «добре»: глибоке розкриття завдання, актуальна інформація – 10-12 балів;
- «задовільно»: обґрунтоване розкриття завдання – 8-9 балів;
- «незадовільно»: тему не розкрито – 0 балів.

2.4 Співдоповідання (опонування), ділова гра: ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів – 4 бали \* 3 заняття = 12 балів.

Протягом семестру кожен студент двічі виступає співдоповідачем (опонентом), бере участь у діловій грі (практичне заняття № 5). Критерії оцінювання:

- «відмінно»: вільне володіння матеріалом, обґрунтовані та аргументовані запитання, зауваження й коментарі – 4 бали;
- «добре»: непогане володіння матеріалом – 3 бали;
- «задовільно»: слабе володіння матеріалом – 2 бали;
- «незадовільно»: студент не володіє матеріалом, не долучається до роботи – 0 балів.

2.5 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.

2.6 Написання модульної контрольної роботи: ваговий бал кожної частини МКР – 8 балів. Максимальна кількість балів – 8 балів \* 4 частини = 32 бали.

Протягом семестру проводиться одна МКР, яка поділяється на чотири частини (за розділами). Кожна частина МКР містить вісім 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. Календарний контроль: умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

4. Для отримання заліку з навчальної дисципліни «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.



Письмова залікова контрольна робота, білети якої містять чотири питання теоретичного, системного і розрахунково-аналітичного характеру за кожною з чотирьох тем навчальної дисципліни, виконується протягом 2 академічних годин. Кожне питання оцінюється в 25 балів: «відмінно», творче, системне і повне розкриття питання, вільне володіння матеріалом – 24-25 балів; «дуже добре», розкриття питання, вільне володіння матеріалом – 21-23 балів; «добре», достатнє розкриття питання, володіння матеріалом – 19-20 балів; «задовільно», обґрунтоване розкриття питання, неповне володіння матеріалом – 17-18 балів; «достатньо», часткове розкриття питання – 15-16 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
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 силабусом 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 (силабус):

#### 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 № 13 від 04.04.2023); кафедрою електропостачання (протокол № 21 від 07 червня 2023 р.).

**Погоджено** Методичною радою НН ІЕЕ (протокол № 9 від 22 червня 2023 р.).

<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>