



# Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                         | <i>Перший (бакалаврський)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Галузь знань                                | <i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Спеціальність                               | <i>G3 Електрична інженерія;<br/>G4 Енерговиробництво, спеціалізація: G4.03 Відновлювані джерела енергії<br/>та гідроенергетика</i>                                                                                                                                                                                          |
| Освітня програма                            | <i>Електричні машини і апарати, Електричні системи і мережі, Електричні станції, Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність, Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси, Управління, захист та автоматизація енергосистем, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії</i> |
| Статус дисципліни                           | <i>Вибіркова</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Форма навчання                              | <i>Очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Рік підготовки, семестр                     | <i>II курс, 4 семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Обсяг дисципліни                            | <i>120 годин / 4 кредити ECTS</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Семестровий контроль / контрольні заходи    | <i>Залік/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>Лектор: к.т.н., доц. Цивінський Сергій Станіславович, 0984424965<br/>Комп'ютерні практикуми: к.т.н., доц. Цивінський Сергій Станіславович, 0984424965</i>                                                                                                                                                                |
| Розміщення курсу                            | <i><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a></i>                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальностями G3 «Електрична інженерія» та G4 «Енерговиробництво».

**Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів здатностей:

- сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури;
- набуття практичних навичок з основ застосування сучасних технологій обробки технічної та іншої інформації за допомогою IBM-сумісного персонального комп'ютера;
- формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів математичних моделей;
- вивчення та засвоєння принципів побудови та функціонування сучасної обчислювальної техніки;

- формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок використання сучасних інформаційних технологій;
- професійного застосування персональних комп'ютерів.

**Предмет навчальної дисципліни** – забезпечення ефективного розв'язання задач з області конструювання електротехнічних пристроїв та електромеханічних перетворювачів енергії за допомогою сучасних комп'ютерних САПР програм.

**Програмні результати навчання:**

знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність, вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним комп'ютерним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням, вміти застосовувати сучасні пакети прикладних програм для моделювання електромеханічних перетворювачів та електротехнічних пристроїв.

Компетенції: здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність працювати в команді; здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР), здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою енергетичного обладнання, усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування, здатність ідентифікувати, одержувати й розміщати необхідні дані, планувати й проводити аналітичні і експериментальні дослідження та моделювання електричних машин і апаратів, критично оцінювати дані й робити висновки, виконувати їх моделювання та аналіз.

Знання: щодо функціональних можливостей, принципів роботи всесвітньовідомих пакетів САПР призначених для конструювання та аналізу електротехнічних та електромеханічних пристроїв та розробки відповідної конструкторської документації.

Уміння: проектування і конструювання електричних схем різного рівня складності для подальшого їх використання при розробці курсових і дипломних проектів.

Досвід: роботи з комп'ютерною технікою, складання комп'ютерних програм для інженерних розрахунків, роботи з конструкторською документацією.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: теоретичною базою дисциплін «Вища математика», «Загальна фізика», «Обчислювальна техніка та програмування» та «Інженерна графіка».

В подальшому знання, що одержали студенти при вивченні дисципліни є основою при виконанні курсових робіт, курсових проектів, дипломних робіт (проектів).

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Загальні відомості про проектування.

Тема 2. Використання видів САПР.

Тема 3. Компоненти САПР.

Тема 4. Основні види інформації в САПР.

Тема 5. Програмні пакети для моделювання та аналізу електричних систем і пристроїв

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основні інформаційні ресурси:

1. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навч. посібник / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
2. Баженов В. А., Криксунов Е. З., Перельмутер А. В., Шишов О. В. Інформатика. Системи автоматизованого проектування. Підручник для вузів. – К.: Каравела, 2023. – 488 с.
3. Віхрова Л.Г. Конспект лекцій з курсу «САПР в електроенергетиці» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / [уклад.: Л. Г. Віхрова], Центральн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 74 с.

##### Додаткові:

1. AutoCAD Electrical 2020 : навч. посіб. / О. Хребтова, А. Перекрест, Н. Зачепа, Н. Зачепа – Кременчук: В-о Новабук, 2025. – 156с.
2. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCad [Текст] : навчальний посібник / Сергій Миколайович Павловський, Андрій Валентинович Бабков. - Херсон : Олді-плюс, 2021. - 598 с. - ISBN 978-966-289-453-0
3. Комп'ютерна графіка: AutoCAD : навч. посіб. для студентів ВНЗ / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук. - Херсон : Грін Д. С. [вид.], 2015.. - 303 с. – ISBN 978-966-930-007-2
4. AutoCAD 2022 Instructor. James A. Leach B.I.D., M.Ed., Shawna Lockhart, A Student Guide for In-Depth Coverage of AutoCAD's Commands and Features, September 10, 2021, 1264 Pages. - ISBN: 978-1-63057-420-8

#### Навчальний контент

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

##### *Лекційні заняття*

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Загальні відомості про проектування. Основні визначення, види проектування. Мета створення САПР. САПР, які використовуються у світі.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipr.kpi.ua">https://do.ipr.kpi.ua</a> |
| 2.    | САПР в складі CALS - технологій. Загальносистемні принципи САПР.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipr.kpi.ua">https://do.ipr.kpi.ua</a>                                                                     |
| 3.    | Стадії створення САПР. Види забезпечення САПР.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipr.kpi.ua">https://do.ipr.kpi.ua</a>                                                                                       |
| 4.    | Використання CAD, CAM та CAE в розробці та виробництві продукту.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipr.kpi.ua">https://do.ipr.kpi.ua</a>                                                                     |

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.    | Використання САПР в життєвому циклі продукту.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                                                                                                                         |
| 6.    | Компоненти САПР. Основні види інформації в САПР.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                                                                                                                      |
| 7.    | Апаратне забезпечення. Представлення графічної інформації на ЕОМ. Основні види графічної інформації. Вимоги до інформаційного забезпечення САПР. Автоматизовані інформаційні системи.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a> |

#### Комп'ютерні практикуми

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Вступне заняття. Скачування, інсталяція та запуск пакету AutoCAD Electrical.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                                 |
| 2.    | Інтерфейс пакету AutoCAD Electrical. Робоче вікно. Елементи інтерфейсу, кнопки режимів, зона командних рядків, курсор, тощо.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a> |
| 3.    | Керування проектом. Робота з кресленнями проекту. Відкриття креслень проекту.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                                |
| 4.    | Вивчення основних команд системи AutoCAD Electrical. Виконання з'єднань на схемах.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                           |
| 5.    | Вивчення спеціальних команд системи AutoCAD Electrical. Нумерація дротів.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                                    |
| 6.    | Стрілки джерел та приймачів ланцюгів. Збереження, копіювання та вставка ланцюгів.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                            |
| 7.    | З'єднувачі та розгалужувачі ланцюгів. Багатопровідні шини та багатофазні ланцюги.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipro.kpi.ua">https://do.ipro.kpi.ua</a>                                            |

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.    | Модульна контрольна робота.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>                                                                                       |
| 9.    | Розміщення компонентів на схемах. Вставка на схему компонентів із переліку.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>                                       |
| 10.   | Оновлення та заміна блоків графічних позначень компонентів.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>                                                       |
| 11.   | Основні інструменти редагування схем.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>                                                                             |
| 12.   | Інструменти перевірки AutoCAD Electrical.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>                                                                         |
| 13.   | Звіти за схемами AutoCAD Electrical. Додавання монтажних даних компонентам монтажної панелі та формування звітів.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a> |
| 14.   | Створення креслень монтажних панелей за даними важливих схем. Редактор клемних колодок AutoCAD Electrical.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>        |
| 15.   | Вставка DIN-рейок та кабельних каналів на монтажну панель.<br>дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії»<br><a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>                                                        |

## 6. Самостійна робота студента

Години відведені на самостійну роботу студента це опанування навчальної дисципліни, це підготовка до виконання та захисту комп'ютерних практикумів та підготовка до модульної контрольної роботи.

## Політика та контроль

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни

бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях;

- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах, участь у факультетських та інститутських наукових конференціях.
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явиться на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

**Поточний контроль:** експрес-опитування, МКР, виконання комп'ютерних практикумів

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік

**Умови допуску до семестрового контролю:** семестровий рейтинг більше 30 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  |

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;
- виконання комп'ютерних практикумів;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР).

| Експрес-опитування | Практичні заняття | МКР | Усього |
|--------------------|-------------------|-----|--------|
| 5                  | 70                | 25  | 100    |

**Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях**

Ваговий бал – 1.

Максимальна кількість балів на всіх лекціях – 1 бали \* 5 = 5 бали.

#### *Критерії оцінювання*

- правильні відповіді на окремі питання з місця – 1;

#### **Виконання комп'ютерних практикумів**

Ваговий бал – 5.

Максимальна кількість балів на всіх заняттях –

5 бали \* 14 = 70 балів.

#### *Критерії оцінювання*

- самостійне виконання комп'ютерного практикуму, вільне володіння темою – 5;
- розв'язання задачі за допомогою викладача, володіння окремими розділами теми заняття – 3;

#### **Модульна контрольна робота**

Максимальний бал за МКР – 25.

#### *Критерії оцінювання*

- правильне розв'язання – 25 балів;
- часткове розв'язання, наявність незначних помилок – 15 балів;
- відсутність відповіді – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

#### **Форма семестрового контролю – залік**

Залікова робота складається практичного завдання

#### *Критерії оцінювання заліку*

Рейтинг  $R_c \geq 0,6 \cdot R$ , тобто 60 балів – зараховується автоматично.

Рейтинг  $R_c$  в межах  $(0,4 - 0,59) \cdot R$ , тобто 40 – 59 балів – студенти складають залік.

Максимальний рейтинг заліку  $R_z = 40$  балів.

Рейтинг заліку  $R_z = 33 - 40$  балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг заліку  $R_z = 25 - 32$  балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть електромагнітних процесів в об'єктах, які вивчав.

Рейтинг заліку  $R_z = 16 - 24$  балів – студент частково відповідає на залікові питання, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть електромагнітних процесів перетворення енергії. Відповіді непослідовні і нечіткі.

Рейтинг заліку  $R_z \leq 15$  балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті електромагнітних процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.

### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль**

1. Поняття «САПР»
2. САПР в складі CALS - технологій. Загальносистемні принципи САПР.
3. Стадії створення САПР.
4. Види забезпечення САПР.
5. Використання CAD, CAM та CAE в розробці та виробництві продукту.
6. Використання САПР в життєвому циклі продукту.
7. Компоненти САПР.
8. Основні види інформації в САПР.
9. Апаратне забезпечення.

10. Представлення графічної інформації на ЕОМ. Основні види графічної інформації.
11. Вимоги до інформаційного забезпечення САПР.
12. Автоматизовані інформаційні системи.
13. Банки даних та інформаційно-пошукові системи, форми організації даних.
14. Що таке файл проєкту з розширенням .wdp?
15. Чим відрізняється «Провід» (Wire) від звичайної «Лінії» (Line)?
16. Для чого потрібен «Менеджер проєктів» (Project Manager)?
17. Що таке «Ladder» (Драбина) у схемі?
18. Навіщо використовувати команду «Copy Project», а не просто копіювати файли через Windows Explorer?
19. Що означає атрибут TAG1 у графічному символі?
20. Поясніть зв'язок «Батьківський/Дочірній» (Parent/Child) компонент.
21. Що таке «Стрілки джерела та призначення» (Source/Destination Arrows)?
22. Навіщо потрібен «Catalog Browser» (Оглядач каталогів)?
23. Що відбувається при використанні команди «Surfer» (Перегляд)?
24. Що таке «Footprint» (Компоновочний образ)?
25. Яка функція «Terminal Strip Editor» (Редактор клемних колодок)?
26. Що таке «Electrical Audit» (Електричний аудит)?
27. Для чого використовується «Bill of Materials» (Специфікація)?

**Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у Наказі № 7-177 від 01.10.2020**  
Про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті

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

**Складено** доцентом кафедри електромеханіки ФЕА, к.т.н., Цивінським С.С.

**Ухвалено** кафедрою електромеханіки факультету електроенерготехніки та автоматики  
(протокол № 14 від 02.06.2026 р.)

**Погоджено** навчально-методичною комісією факультету електроенерготехніки та автоматики (протокол № 10 від 26.06.2026 р.)