



Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ (ELECTRIC MACHINES AND APPARATUS)</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин / 4 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль / контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доц. Цивінський Сергій Станіславович, 0984424965</i> Лабораторні: <i>к.т.н., доц. Цивінський Сергій Станіславович, 0984424965</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua</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 з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

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 електромеханічних перетворювачів енергії за допомогою комп’ютерних програм AutoCAD та SolidWorks.

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 обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням, вміти застосовувати сучасні пакети прикладних програм для моделювання електромагнітних полів електричних машин

Компетенції: (ЗК1, 2, 3, 6, 7) здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмовою, здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність працювати в команді; (ФК11, 15, 19, 22, 24, 25) здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (сапр), здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов’язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу, 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, здатність здійснювати теплові розрахунки електричних машин і трансформаторів, виконувати їх моделювання та аналіз, здатність здійснювати розрахунки механічної частини електричних машин і апаратів, механічних перехідних процесів, розраховувати параметри електричних машин і апаратів, виконувати їх моделювання та аналіз.

Знання: щодо функціональних можливостей, принципів роботи таких всесвітньовідомих пакетів САПР як AutoCAD та SolidWorks призначених для конструювання електричних машин та розробки відповідної конструкторської документації, у тому числі для розробки просторових (тривимірних) креслень.

Уміння: проектування і конструювання конкретних типів електричних машин (трансформатор, асинхронний двигун) для подальшого їх використання при розробці курсових проектів в рамках дисципліни «Основи автоматизованого проектування електричних машин».

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», «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.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на 2 розділи, а саме:

1. **Основи роботи у пакеті AutoCAD**
2. **Основи роботи у пакеті SolidWorks**

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. 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
2. Графічна система AutoCAD. Основи інженерно-будівельного креслення, моделювання та анімації [Текст] : навч.метод. посіб. / [В. І. Топчій та ін.] ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2017. - 394 с. - ISBN 978-966-941-077-1
3. Комп'ютерна графіка: SolidWorks : навч. посібник / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук, О. В. Парфенюк. — Херсон : ОЛДІ-плюс, 2018. — 252 с. — ISBN: 978-966-289-191-1
4. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник/ С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.
5. СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ В ЕЛЕКТРИЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ “Використання систем автоматизованого проектування AutoCAD та SolidWorks для конструювання електричних машин” [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньою програмою «Електричні машини і апарати» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю.М. Васьковський, Ю.А. Гайдено, С.С. Цивінський. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,54 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 - 89 с.
6. https://www.youtube.com/watch?v=f3vIFK6pNq0&list=PLsItYevZVujbKYKcS0SOhWWvh_CLhbX9Q
7. <https://www.youtube.com/watch?v=aBrewfhczP4&list=PLsItYevZVujZl6xU0aWU2uth8-WgpjZFf>

Додаткові:

1. 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
2. Графічна система AutoCAD. Основи машинобудівного креслення, моделювання та анімації. Лабораторний практикум [Текст] : навч. посіб. / В. І. Топчій, І. С. Афтаназів, П. П. Волошкевич ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. - 386 с. - ISBN 978-966-941-299-7
3. 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
4. Drawing and Detailing with SOLIDWORKS 2022, David C. Planchard CSWP, May 31, 2022, 630 Pages. - ISBN: 978-1-63057-485-7

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1.	Загальні відомості про пакет AutoCAD. Призначення, історія виникнення, основні можливості та сфери застосування цього пакету САПР. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» https://do.ipk.kpi.ua
2.	Інтерфейс пакету AutoCAD. Робоче вікно. Елементи інтерфейсу: рядок меню, панелі інструментів, панель Tool Palettes, рядок стану з лічильником координат, кнопки режимів, зона командних рядків, курсор, тощо дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» https://do.ipk.kpi.ua

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
3.	Створення примітивів. Елементи панелі «Рисование»: відрізок, пряма, прямокутник, коло, еліпс, штрихування, тощо. Основні команди для створення примітивів. Способи відліку координат при побудові примітивів. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua
4.	Креслення перерізів електричних машин та їх редагування. Створення креслень валу, пазів, поперечного перерізу трансформатора, асинхронної машини, синхронної машини, машини постійного струму. Нанесення розмірів, побудова виносів. Редагування об’єктів (копіювання, дзеркальне відображення, масив, скруглення, фаска, тощо). Зміна типу і товщини ліній. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua
5.	Загальні відомості про пакет SolidWorks. Призначення, історія виникнення, основні можливості та сфери застосування цього пакету САПР. Загальні терміни SolidWorks. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua
6.	Інтерфейс пакету SolidWorks. Робоче вікно деталі, зборки та креслення. Елементи інтерфейсу: рядок меню, панелі інструментів, дерево конструювання FeatureManager, графічна область, елементи панелей інструментів (Ескиз, Инструменты эскиза и т.п.), курсор, маркери, тощо. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua
7.	Конструювання деталей електричних машин. Алгоритм створення деталі за допомогою елементів панелі інструментів «Инструменты эскиза». Нанесення розмірів та додавання взаємозв’язків за допомогою елементів панелі інструментів «Взаимосвязи эскиза». Витягування основи на основі елементів панелі «Элементы». Створення бобишок, вирізів, скруглень, тощо. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua
8.	Основи синтезу електричних машин в просторі. Поняття про сполучення. Додавання деталей електричних машин в збірку. Способи сполучення компонентів. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua
9.	Побудова креслення. Відкриття креслення та редагування його основного надпису. Вибір формату та налаштувань аркушу для креслення. Створення стандартних проекцій деталі на кресленні. Переміщення видів на кресленні. Нанесення розмірів на креслення. Додавання нових аркушів та нових названих видів, наприклад аксонометрії. Створення розрізів деталей. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua

Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1.	Скачування, інсталяція та запуск пакету AutoCAD. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» ” https://do.ipk.kpi.ua

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
2.	Інтерфейс пакету AutoCAD. Робоче вікно. Елементи інтерфейсу: рядок меню, панелі інструментів, панель Tool Palettes, рядок стану з лічильником координат, кнопки режимів, зона командних рядків, курсор, тощо. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
3.	Креслення пази ротора асинхронного двигуна. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
4.	Вивчення основних команд системи AutoCAD. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
5.	Креслення пази статора асинхронного двигуна. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
6.	Вивчення спеціальних команд системи AutoCAD. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
7.	Креслення поперечного перерізу трифазного трансформатора. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
8.	Креслення поперечного перерізу асинхронного двигуна. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
9.	Креслення поперечного перерізу машини постійного струму. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
10.	Модульна контрольна робота. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
11.	Скачування, інсталяція та запуск пакету SolidWorks. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
12.	Інтерфейс пакету SolidWorks. Робоче вікно деталі, зборки та креслення. Елементи інтерфейсу: рядок меню, панелі інструментів, дерево конструювання FeatureManager, графічна область, елементи панелей інструментів, курсор, маркери. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
13.	Конструювання простої тривимірної деталі. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
14.	Конструювання валу асинхронного двигуна. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
15.	Конструювання пакету статора асинхронного двигуна. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua
16.	Конструювання пакету ротора асинхронного двигуна. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» " https://do.ipokpi.ua

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
17.	Конструювання «білячої» клітки ротора АД. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» https://do.ipk.kpi.ua
18.	Конструювання активної частини АД. дистанційний курс «Системи автоматизованого проектування в електричній інженерії» https://do.ipk.kpi.ua

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1.	Шаблони документів.	4
2.	Основні примітиви: штрихування.	4
3.	Створення блоків.	4
4.	Друк документу.	4
5.	Відмінності пакету SolidWorks від пакету AutoCAD.	4
6.	Терміни SolidWorks.	4
7.	Зміна кольору деталі.	4
8.	Перевірка інтерференції зборки.	4
9.	Друк креслення.	4

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 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 (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР, виконання лабораторних робіт

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 лабораторних робіт;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР).

Експрес-опитування	Розв'язання задач	МКР	Rc	Rзал	R
5	25	30	60	40	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 лабораторних робіт

Ваговий бал – 5.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях –

5 бали * 5 = 25 балів.

Критерії оцінювання

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

Модульна контрольна робота

Максимальний бал за МКР – 30.

Критерії оцінювання

- правильне розв'язання – 30 бали;
- 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. Як накреслити нескінченну лінію в пакеті AutoCAD?
2. Як накреслити коло в пакеті AutoCAD?
3. Як накреслити прямокутник в пакеті AutoCAD?
4. Як накреслити полілінію в пакеті AutoCAD?
5. Як накреслити еліпс в пакеті AutoCAD?
6. Як накреслити лінію в пакеті AutoCAD?
7. Як накреслити багатокутник в пакеті AutoCAD?
8. Як накреслити дугу в пакеті AutoCAD?
9. Як нанести розміри в пакеті AutoCAD?
10. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити креслення пазу асинхронної машини в пакеті AutoCAD?
11. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити креслення активної частини асинхронної машини в пакеті AutoCAD?
12. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити креслення трансформатора в пакеті AutoCAD?
13. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити креслення машини постійного струму в пакеті AutoCAD?
14. Яка мета створення блоку в пакеті AutoCAD?
15. Яка мета створення масиву в пакеті AutoCAD?
16. Що таке шари в пакеті AutoCAD і їхні призначення?
17. Поясніть призначення функції копіювання властивостей об'єкту в пакеті AutoCAD?
18. Яка команда використовується для розбиття складного об'єкту на більш прості складові в пакеті AutoCAD?
19. Як виконати фаску і округлення об'єктів в пакеті AutoCAD?
20. Як виконати поворот об'єкта в пакеті AutoCAD?
21. Яким чином задаються розміри в ескізі виконаному в пакеті SOLIDWORKS?
22. Як виконати команду масив в пакеті SOLIDWORKS?
23. Як накреслити ескіз прямокутника в пакеті SOLIDWORKS?
24. Як накреслити ескіз кола в пакеті SOLIDWORKS?
25. Як накреслити ескіз багатокутника в пакеті SOLIDWORKS?

26. Що таке дерево конструювання FeatureManager в пакеті SOLIDWORKS?
27. Що таке менеджер властивостей PropertyManager в пакеті SOLIDWORKS?
28. Що таке менеджер конфігурації ConfigurationManager в пакеті SOLIDWORKS?
29. Що таке взаємозв'язок в пакеті SOLIDWORKS?
30. Які дії треба виконати щоб намалювати просту бобишку прямокутної форми в пакеті SOLIDWORKS?
31. Які дії треба виконати щоб зробити розріз деталі в пакеті SOLIDWORKS?
32. Які дії треба виконати щоб зробити виріз в деталі в пакеті SOLIDWORKS?
33. Які дії треба виконати щоб зробити скруглення кутів деталі в пакеті SOLIDWORKS?
34. Які дії треба виконати щоб створити оболонку деталі в пакеті SOLIDWORKS?
35. Яким чином створюється креслення в пакеті SOLIDWORKS?
36. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити тривимірне зображення валу в пакеті SOLIDWORKS?
37. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити тривимірне зображення статора в пакеті SOLIDWORKS?
38. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити тривимірне зображення ротора в пакеті SOLIDWORKS?
39. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити тривимірне зображення збірки в пакеті SOLIDWORKS?
40. Які команди і прийоми необхідно виконати щоб створити креслення деталі чи збірки в пакеті SOLIDWORKS?

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 № 16 від 25.06.2025 р.)

Погоджено навчально-методичною комісією факультету електроенерготехніки та автоматики (протокол № 6 від 27.06.2025 р.)