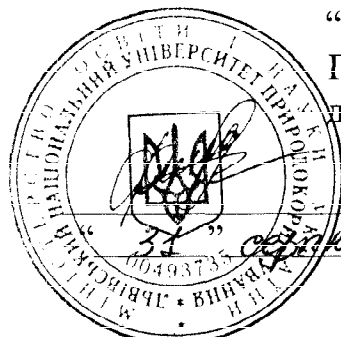


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

доцент Ірина Федів

2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«САІР»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

Львів 2023


Робоча програма навчальної дисципліни «САПР» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробник: к.т.н., доцент Віталій Левонюк

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем

Протокол №1 від “ 30 ” серпня 2023 року


Завідувач кафедри електротехнічних систем

 (Олег Калахан)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол №1 від “ 30 ” серпня 2023 року

Голова методичної комісії факультету

 (Степан Ковалишин)

1 Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, рівень освіти

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів – 3

Загальна кількість годин – 90

Вид контролю: залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 114 %

для заочної форми – 40 %.

2 Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні відомості про системи автоматизованого проектування

Тема 1. Система автоматизованого проектування

1.1 Підсистеми САПР

1.2 Системи високого і середнього рівня

1.3 Системи низького рівня

1.4 Системи двовимірного проектування

Тема 2. Базові підходи до комп'ютерного проектування

2.1 Ціль проектування

2.2 Принцип декомпозиції

2.3 Принцип ієрархічності

Тема 3. Основи плоского (2D) та об'ємного (3D) проектування

3.1 2D проектування

3.2 3D проектування

Тема 4. Комплект конструкторської документації

4.1 Класифікація конструкторських документів за ЄСКД

4.2 Назви конструкторських документів в залежності від способу їх виконання та характеру використання

4.3 Комплектність конструкторської документації

4.4 Позначення виробів і конструкторських документів

Розділ 2. Загальні відомості про об'єкти проектування

Тема 5. Вимоги до пристроїв, які розробляються

5.1 Технологічність

5.2 Вид технологічності

Тема 6. Технічні дані обладнання

6.1 Код захисту оболонки або код IP

6.2 Міжнародний формат кодування ступеня захисту

Тема 7. Кліматичне виконання

7.1 Маркування кліматичного виконання

7.2 Показники кліматичного виконання електрообладнання

Тема 8. Основні компоненти для електротехнічних шаф

8.1 Автоматичні вимикачі

8.2 Пристрої захисного відключення

8.3 Диференційні автомати

8.4 Магнітні пускачі

Тема 9. Кабельно-провідникова продукція

9.1 Типові позначення

9.2 Типові кабелі

Тема 10. Розрахунок перетину кабелю, таблиця перетину за потужністю

10.1 Розрахунок перетину за нагрівом

10.2 Розрахунок перетину за допустимими втратами напруги

10.3 Розрахунок перетину для однофазної і трифазної мережі

3 Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Релейний захист елементів електротехнічних систем пересилання енергії												
Тема 1	10	1		6		3	10	1		3		7
Тема 2	8	1		4		3	8	1		2		5
Тема 3	10	2		4		4	10	1		1		8
Тема 4	10	2		4		4	10	1		2		7
Розділ 2. Загальні відомості про системи автоматизованого проектування												
Тема 5	10	2		4		4	10	1		1		8
Тема 6	10	2		4		4	10	1		2		7
Тема 7	7	1		2		4	7	1		1		5
Тема 8	9	1		4		4	9	1		2		6
Тема 9	8	2				6	8	2				6
Тема 10	8	2				6	8	2				6
Усього	90	16		32		42	90	12		14		64

4 Теми лабораторних занять

№ теми	Назва теми лабораторної роботи	Кількість годин
1	Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки. Налаштування персональних комп'ютерів для роботи в програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	2
	Вивчення основних можливостей програмного комплексу <i>AutoCAD Electrical</i> .	4
2	Вивчення порядку налаштування проекту в програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	4
3	Створення електричної схеми в програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	4
4	Шаблони креслень у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	4
5	Каталог. Його призначення та редагування у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	4
6	Створення та редагування умовно графічних позначень у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	4

7	Створення графічного образу монтажної панелі у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	2
8	Створення графічного образу клемної колодки у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	4
	Усього	32

5 Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми	Примітка
1	Поняття конструювання та проектування	
2	Апаратне та програмне забезпечення систем автоматизованого проектування у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	
3	Системи координат у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	
4	Границі зображення у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	
5	Формат одиниць вимірювання у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	
6	Вихід з AutoCAD	
7	Графічний інтерфейс системи AutoCAD	
8	Введення команд у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	
9	Використання системного меню у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	
10	Використання панелей інструментів у програмному комплексі <i>AutoCAD Electrical</i> .	

6 Методи навчання

- 1. Словесні методи** (лекція, пояснення).
- 2. Наочні методи**
– ілюстрація (малюнки, таблиці, моделі тощо);
– демонстрування презентації.
- 3. Практичні методи:** лабораторні та практичні роботи, вправи.

7 Методи контролю

- 1. Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне).
- 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (розв'язування задач та прикладів, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо)).
- 3. Практична перевірка** (виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, розв'язок професійних завдань).
- 4. Стандартизований контроль** тестовий екзамен (можливе проведення у дистанційній формі).

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

8 Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «САПР» здобувачі набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ІК	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ФК01	Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (LabVIEW, AutoCAD Electrical).
ФК04	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
ФК12	Здатність досліджувати електроустановки з метою оцінки їх придатності до використання в АПК.
ФК13	Здатність обґрунтовувати вибір методів для аналізу режимів роботи електроустановок АПК.
ПР02	Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.
ПР11	Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефхівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.
ПР17	Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.
ПР18	Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

9 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)										Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	100
13	13	13	13	13	13	9	13			

T1, T2 ... T10 – теми

10 Методичне забезпечення

1. Левонюк В. Р. САПР: конспект лекцій. Дубляни: ЛНУП, 2022. 62 с.
2. Левонюк В. Р. САПР: методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Дубляни: ЛНАУ, 2022. 68 с.

11 Рекомендована література

Базова

1. Аугер В. AutoCad 11.0. Київ: Торг.вид.бюро ВНВ, 1993. 318 с.
2. Наумчук О. М. Основи систем автоматизованого проектування: інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2008. 136.

Допоміжна

3. ДСТУ 3321_2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. [Чинний від 2003-12-08]. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 2005. 51 с.
4. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення. [Чинний від 1994-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 1994. 93 с.
5. AUTODESK. URL: <https://www.autodesk.ua/> (дата звернення 01.02.2021).

12 Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси — книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет.
 - 2.1. <https://arcada.com.ua/ru/product/>
 - 2.2. https://help.autodesk.com/view/ACAD_E/2022/RUS/?guid=GUID-1D0BB2B5-FFD7-4F1F-AC00-0CCA4EC19389
 - 2.3. <https://dakar.eleks.com/>
 - 2.4. <https://www.mathworks.com/>
 - 2.5. <https://www.mathcad.com/en>
 - 2.6. <https://www.emtp.com/>