

до наказу від 10.05 2022 р. № 284

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННЦ Енергетики, автоматики і
енергозбереження

(Каплун В.В.)

" " — 2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри

електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

Протокол № 12 від "24" 05 2023 р.

В.о. завідувача кафедри

(Окушко О.В.)

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП “Електроенергетика, електротехніка

та електромеханіка”

(Синявський О.Ю.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програмне забезпечення розрахунків електротехнічних установок С.Т.

спеціальність "141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

освітня програма "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

ННЦ Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: доцент, к.т.н., Васюк Вячеслав Володимирович

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни
Програмне забезпечення розрахунків електротехнічних установок

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>	
Освітня програма	<i>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>120</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної і заочної форм навчання		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	<i>перший</i>	
Семестр	<i>перший</i>	
Лекційні заняття	<i>15 год</i>	
Лабораторні заняття	<i>30 год</i>	
Самостійна робота	<i>75 год</i>	
Курсовий проєкт		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год</i>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: є ознайомлення студентів з основами використання програмного забезпечення для виконання розрахунків електротехнічних установок. Курс надасть студентам необхідні знання та навички для використання спеціалізованих програмних засобів у процесі проєктування та розрахунку електричних установок. Окрім того, студенти ознайомляться з основними методами та алгоритмами розрахунку електричних установок та їх параметрів. Курс допоможе студентам здобути практичні навички роботи з програмним забезпеченням, виконувати розрахунки та проєкти, що дозволить їм підготуватись до роботи в обраній галузі та написання кваліфікаційної бакалаврської роботи. Загалом, мета вивчення дисципліни полягає у формуванні компетенцій студентів у галузі програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок, що дозволить їм ефективно використовувати ці знання у своїй професійній діяльності.

Завдання дисципліни є набуття студентами комплексу теоретичних знань і практичних умінь щодо проєктування та розрахунку електротехнічних установок з використанням програмних засобів. У рамках дисципліни студенти будуть навчатися використовувати різноманітні програмні продукти для проведення розрахунків пристроїв, створення електричних схем, аналізу параметрів електромереж і т.д. Після вивчення дисципліни студенти зможуть ефективно використовувати програмне забезпечення для розрахунку та проєктування електротехнічних установок.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: принципи та методи розрахунку електричних мереж та установок; основні принципи та алгоритми роботи з програмним забезпеченням для розрахунку електротехнічних установок; особливості та можливості різних програмних продуктів для розрахунку електротехнічних установок; основні принципи розрахунку та аналізу різних електротехнічних систем з використанням програмного забезпечення; правила та нормативні документи, які регулюють проєктування та експлуатацію електротехнічних установок.

Знання цих пунктів дозволять студентам розуміти основні принципи та методи розрахунку електротехнічних установок, знати особливості та можливості різних програмних продуктів, а також використовувати їх для розробки та аналізу електротехнічних систем.

вміти: використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розрахунків електротехнічних установок. розуміти основні методи та алгоритми розрахунку електричних установок та їх параметрів; використовувати імпорт та експорт даних у програмах для розрахунків електротехнічних установок; виконувати розрахунки та проекти в обраному програмному забезпеченні; аналізувати результати розрахунків та інтерпретувати їх у контексті конкретної електротехнічної установки; розуміти основні принципи та методики роботи з програмним забезпеченням для розрахунків електротехнічних установок; використовувати практичні навички та знання, отримані під час вивчення дисципліни, для написання кваліфікаційної бакалаврської роботи та подальшої роботи в обраній галузі.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК): ФК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

ФК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії

ФК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

програмні результати навчання:

ПРН01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Програмне забезпечення для числових розрахунків в електротехнічних установках

Тема лекційного заняття 1. Вступ до програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок: огляд програмних засобів, що використовуються в електротехнічних розрахунках.

Вступні слова та визначення термінів. Огляд загальних принципів розрахунку електротехнічних установок. Види програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок. Характеристики та можливості різних програмних продуктів для розрахунків електротехнічних установок. Огляд процесу роботи з програмним забезпеченням для розрахунків електротехнічних установок. Нормативні документи та стандарти, що регулюють проектування та експлуатацію електротехнічних установок. Приклади практичного використання програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок. Загальні рекомендації та поради щодо вибору та використання програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок. Переваги та недоліки використання програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок. Висновки та перспективи розвитку програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок.

Тема лекційного заняття 2. Числові розрахунки в електротехніці з використанням програмного забезпечення Excel, MathCAD.

Вступ до числових розрахунків в електротехніці. Основні математичні операції в Excel та MathCAD. Робота з формулами та функціями в Excel та MathCAD. Створення таблиць та графіків в Excel та MathCAD. Використання Excel та MathCAD для розрахунку електричних кіл та мереж. Аналіз результатів розрахунків та їх інтерпретація. Порівняння переваг та недоліків використання Excel та MathCAD для числових розрахунків в електротехніці. Практичні завдання з використання Excel та MathCAD для числових розрахунків в електротехніці.

Тема лекційного заняття 3. Числові розрахунки в електротехніці та використання програмного забезпечення MATLAB.Simulink

Основні математичні операції та функції, що використовуються в електротехнічних розрахунках з використанням MATLAB. Розрахунок та аналіз електричних колів з використанням Simulink. Розв'язування задач кінцевих елементів (FEM) в електротехніці з використанням MATLAB. Аналіз даних та графічне відображення результатів розрахунків в електротехніці з використанням MATLAB. Обчислення параметрів електричних мереж та установок з використанням MATLAB та Simulink. Розв'язування задач динаміки електричних систем з використанням Simulink. Особливості використання MATLAB та Simulink в електротехнічних дослідженнях та наукових роботах.

Тема лекційного заняття 4. Аналіз електричних схем з використанням програмного забезпечення Orcad Pspice

Вступ до програмного забезпечення Orcad Pspice та його можливості. Опис елементів електричних схем та їх параметрів в Orcad Pspice. Розрахунок та аналіз постійних та змінних струмів та напруг в електричних схемах з використанням PSPICE.

Тема лекційного заняття 5. Розрахунок параметрів електротехнічних установок з використанням COMSOL Multiphysics

Огляд програмного забезпечення COMSOL Multiphysics та його можливості в розрахунках електротехнічних установок. Принципи роботи з програмою COMSOL Multiphysics: імпорт геометрії, налаштування граничних умов, встановлення матеріальних властивостей, вибір фізичних процесів. Моделювання та аналіз електричних систем з використанням COMSOL Multiphysics, включаючи розрахунок електричного поля, потенціалів, струмів, індукції магнітного поля, температурних полів та інших параметрів. Приклади розрахунків електротехнічних установок з використанням COMSOL Multiphysics, включаючи електричні машини, трансформатори, датчики, актуатори та інші електричні пристрої. Використання COMSOL Multiphysics для проектування електротехнічних установок та оптимізації їх параметрів.

Тема лекційного заняття 6. Використання програмних засобів для розрахунку заземлення

Вступ: важливість заземлення електроустановок та його ефективності. Основні поняття та терміни, що стосуються заземлення: опір заземлення, потенціал землі, різниця потенціалів, гальванічне роз'єднання. Методи розрахунку заземлювальних пристроїв: метод графічних залежностей, метод спряженого потенціалу, метод різницевих потенціалів. Огляд програмних продуктів для розрахунку заземлення. Особливості використання програмних продуктів для розрахунку заземлення. Приклади розрахунку заземлювальних пристроїв з використанням програмного забезпечення. Правила та нормативні документи, які регулюють проектування та експлуатацію заземлювальних пристроїв.

Тема лекційного заняття 7. Розрахунок блискавкозахисту з використанням програмного забезпечення

Вступ до розрахунку блискавкозахисту. Основні поняття та терміни в області блискавкозахисту. Правила та нормативні документи, які регулюють проектування та експлуатацію блискавкозахисту. Принцип роботи блискавкозахисту та його складові частини. Використання програмного забезпечення для розрахунку блискавкозахисту. Аналіз результатів розрахунків та підбір оптимальних рішень. Практичні приклади розрахунку блискавкозахисту з використанням програмного забезпечення. Питання безпеки при експлуатації блискавкозахисту та заходи з запобігання аварійним ситуаціям.

Тема лекційного заняття 8. Основні поняття про ремонтне виробництво, виробничий і технологічний процеси

Загальний огляд мобільних застосунків для інженера-енергетика. Можливості мобільних застосунків для віддаленого моніторингу та керування енергетичними системами. Особливості розробки мобільних додатків для інженера-енергетика. Приклади мобільних застосунків для розрахунку та проектування енергетичних систем. Мобільні застосунки для вимірювання та аналізу параметрів електричних мереж. Інтеграція мобільних застосунків з іншими технічними засобами у енергетичних системах. Правові та етичні аспекти використання мобільних застосунків у сфері енергетики.

Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення для проектування електротехнічних установок.

Тема лекційного заняття 1. Програмне забезпечення для проектування електротехнічних установок: основні інструменти та можливості

Вступ до програмного забезпечення для проектування електротехнічних установок. Огляд основних інструментів та можливостей програмного забезпечення для проектування електротехнічних установок. Переваги використання програмного забезпечення для проектування електротехнічних установок. Застосування програмного забезпечення для розрахунку електричних мереж та установок. Основні функції програмного забезпечення для проектування електротехнічних установок. Методи моделювання та аналізу різних електротехнічних систем з використанням програмного забезпечення. Правила та нормативні документи, які регулюють проектування та експлуатацію електротехнічних установок. Приклади використання програмного забезпечення для проектування електротехнічних установок в різних галузях індустрії.

Тема лекційного заняття 2. Проектування електротехнічних установок з використанням AutoCAD Electrical

Огляд програмного забезпечення AutoCAD Electrical. Основні принципи та інструменти роботи з AutoCAD Electrical. Проектування електричних схем з

використанням AutoCAD Electrical. Генерація списків і маршрутів кабелів. Створення звітів та інформаційної документації з використанням AutoCAD Electrical. Інтеграція з іншими програмними продуктами для розрахунків електротехнічних установок. Правила та нормативні документи, які регулюють проектування та експлуатацію електротехнічних установок з використанням AutoCAD Electrical.

Тема лекційного заняття 3. Розрахунок та аналіз електричних систем з використанням NEPLAN

Вступ до програмного забезпечення NEPLAN та його можливості. Створення проекту та введення основної інформації про нього. Робота зі схемами електричних установок та їх елементами. Проектування пристроїв захисту та керування. Генерація списків матеріалів та специфікацій. Взаємодія з іншими програмними продуктами та форматами файлів. Нормативні документи, які регулюють проектування та експлуатацію електротехнічних установок з використанням NEPLAN.

Тема лекційного заняття 4. Проектування електротехнічних установок з використанням SolidWorks Electrical: основні інструменти та можливості

Вступ до SolidWorks Electrical і його інтерфейс. Створення електричних схем. Використання бібліотеки компонентів для електричних схем. Розміщення компонентів на електричній схемі та встановлення з'єднань між ними. Створення списку матеріалів та звітів для електричних схем. Моделювання електричних схем в 3D-просторі. Імпорт та експорт даних у різних форматах. Співпраця з іншими програмними засобами, такими як SolidWorks, AutoCAD тощо.

Тема лекційного заняття 5. Проектування електротехнічних систем з використанням SEE Electrical: основні можливості та функції

Вступ до програми SEE Electrical. Огляд інтерфейсу користувача та основних функцій програми. Робота зі схемами та структурними блоками. Розробка схем електроживлення та освітлення. Створення списків обладнання та матеріалів. Розрахунок побутових та промислових електричних мереж. Експорт імпорту даних та обмін інформацією з іншими програмами

Тема лекційного заняття 6. Основи проектування освітлення з використанням DIALux

Вступ до основ проектування освітлення та засобів, які використовуються для досягнення бажаного рівня освітленості. Огляд програмного забезпечення DIALux та його функцій, можливостей та обмежень. Робота з програмним забезпеченням DIALux: інтерфейс користувача, налаштування параметрів, введення вхідних даних тощо. Розуміння основних параметрів, які використовуються при проектуванні освітлення, включаючи рівень освітленості, рівень світлового потоку, коефіцієнт використання світла, кольорову температуру світла тощо. Проектування освітлення в просторах різної форми та розміру з

використанням DIALux. Аналіз інтенсивності світла, що отримується в різних точках, візуалізація проєкту та виведення результатів в форматі звіту. Нормативні вимоги до освітлення приміщень, їх класифікація та розрахунок необхідної кількості світлових приладів. Практичні поради та рекомендації щодо проєктування освітлення з використанням DIALux.

Тема лекційного заняття 7. Проєктування світлових систем з використанням програмного забезпечення Relux

Введення в програму Relux і основні функції. Розуміння вимог до освітлення і засобів вимірювання освітленості. Розуміння різних видів світильників і їхніх характеристик. Створення проєкту світлової системи в Relux, включаючи створення кімнат і розміщення світильників. Розрахунок ефективності світлової системи, включаючи оцінку освітленості і рівня освітлення. Оцінка відображення світла в приміщенні та ефектів настрою освітлення. Аналіз енергетичної ефективності та економічних аспектів проєкту світлової системи. Розуміння технічної документації і стандартів, які регулюють проєктування світлових систем і використання програмного забезпечення для цього.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і 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.
Змістовий модуль 1. Програмне забезпечення для числових розрахунків в електротехнічних установках												
Тема 1. Вступ до програмного забезпечення для розрахунків електротехнічних установок: огляд програмних засобів, що використовуються в електротехнічних розрахунках	9	2		2		5						
Тема 2. Числові розрахунки в електротехніці з використанням програмного забезпечення Excel, MathCAD	9	2		2		5						
Тема 3. Числові розрахунки в електротехніці та використання програмного забезпечення MATLAB.Simulink	7			2		5						
Тема 4. Аналіз електричних схем з використанням програмного забезпечення Orcad Pspice	7			2		5						
Тема 5. Розрахунок параметрів електротехнічних установок з використанням COMSOL Multiphysics	9	2		2		5						
Тема 6. Використання програмних засобів для розрахунку заземлення	7			2		5						
Тема 7. Розрахунок блискавкозахисту з використанням програмного забезпечення	7			2		5						
Тема 8. Мобільні застосунки для інженера-енергетика	8	2		1		5						
Разом за змістовим модулем 1	63	8		15		40						
Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення для проектування електротехнічних установок												
Тема 1. Програмне забезпечення для проектування електротехнічних установок: основні інструменти та можливості	9	2		2		5						
Тема 2. Проектування електротехнічних установок з використанням AutoCAD Electrical	10	2		3		5						
Тема 3. Розрахунок та аналіз електричних систем з використанням NEPLAN	7			2		5						
Тема 4. Проектування електротехнічних установок з використанням SolidWorks Electrical: основні інструменти та можливості	7			2		5						
Тема 5. Проектування електротехнічних систем з використанням SEE Electrical: основні можливості та функції	9	2		2		5						
Тема 6. Основи проектування освітлення з використанням DIALux	8	1		2		5						
Тема 7. Проектування світлових систем з використанням програмного забезпечення Relux	7			2		5						
Разом за змістовим модулем 2	57	7		15		35						
Усього годин	120	15		30		75						

4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Використання прикладного програмного пакету MathCad для розв'язання типових електротехнічних задач	2
2.	Аналіз та розрахунок електротехнічних пристроїв в програмному пакеті EXEL	2
3.	Візуальне моделювання в прикладному програмному пакеті MATLAB.Simulink	4
4.	Розрахунок електричного кола постійного струму з використання програмного пакета Orcad Pspice	2
5.	Електротехнічні AC/DC-рахунки використанням програмного пакета COMSOL Multiphysics	4
6.	Розробка двовимірних геометричних моделей у програмному пакеті AutoCAD Electrical	4
7.	Технічне креслення в середовищі графічної системи та розробка принципів електричних монтажних схем у програмному пакеті AutoCAD Electrical	4
8.	Проектування електротехнічних установок з використанням SolidWorks Electrical: вивчення основних інструментів та можливостей програми	2
9.	Застосування програмного комплексу NEPLAN для проектування електротехнічних систем	2
10.	Проектування освітлювальної установки внутрішнього приміщення в DIALux	4
	Разом	30

5. Теми самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунки та числовий аналіз електричних систем з використанням програмного забезпечення MATLAB/Simulink	5
2.	Розрахунок параметрів електричної мережі з використанням програмного забезпечення Excel та MathCAD	8
3.	Аналіз електричних схем з використанням програмного забезпечення Orcad Pspice	8
4.	Використання програмних засобів для розрахунку заземлення	8
5.	Розрахунок блискавкозахисту з використанням програмного забезпечення	8
6.	Проектування електротехнічних установок з використанням AutoCAD Electrical	8
7.	Проектування електротехнічних установок з використанням EPLAN Electric	8
8.	Проектування електротехнічних установок з використанням SolidWorks Electrical: основні інструменти та можливості	6

9.	Основи проектування освітлення з використанням DIALux	8
10.	Проектування світлових систем з використанням програмного забезпечення Relux	8
	Разом	75

6. Контрольні питання, комплекси текстів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що таке програмне забезпечення для розрахунку електротехнічних установок?
2. Які основні завдання вирішуються за допомогою програмного забезпечення для розрахунку електротехнічних установок?
3. Які є види програмного забезпечення для розрахунку електротехнічних установок?
4. Які основні принципи розрахунку електричних мереж?
5. Які методи використовуються для розрахунку електричних мереж?
6. Що таке трифазна система живлення і які її особливості?
7. Які основні характеристики електродвигуна потрібно враховувати при його розрахунку?
8. Які види захисту електричних мереж і установок використовуються?
9. Які принципи використовуються для проектування систем заземлення?
10. Які особливості розрахунку кабелів?
11. Які принципи використовуються при розрахунку магістральних електромереж?
12. Які основні параметри електричної мережі потрібно враховувати при її розрахунку?
13. Які способи моделювання електричних мереж використовуються?
14. Які основні алгоритми роботи з програмним забезпеченням для розрахунку електротехнічних установок?
15. Які принципи використовуються для розрахунку освітлення?
16. Які основні параметри враховуються при розрахунку світлових систем?
17. Які види джерел світла використовуються у світлових системах?
18. Які основні принципи та алгоритми роботи з програмним забезпеченням для розрахунку електротехнічних установок?
19. Які особливості та можливості різних програмних продуктів для розрахунку електротехнічних установок?
20. Які основні принципи моделювання та аналізу різних електротехнічних систем з використанням програмного забезпечення?
21. Які правила та нормативні документи регулюють проектування та експлуатацію електротехнічних установок?
22. Які інструменти та можливості надає програмне забезпечення Relux для проектування світлових систем?
23. Які принципи та методи використовуються при розрахунку електричних мереж та установок?

24. Які типові задачі можна розв'язувати з використанням програмного забезпечення Excel в електротехніці?
25. Які інструменти та можливості надає програмне забезпечення MathCAD для числових розрахунків в електротехніці?
26. Які принципи та методи використовуються при проектуванні електротехнічних установок з використанням SolidWorks Electrical?
27. Які можливості надає програмне забезпечення AutoCAD Electrical для проектування електротехнічних установок?
28. Які принципи лежать в основі моделювання електричних мереж?
29. Які інструменти використовуються для моделювання електричних мереж?
30. Які основні етапи проектування електричної мережі?
31. Які інструменти використовуються для розрахунку електричних мереж?
32. Які види програмного забезпечення використовуються для проектування і розрахунку електричних мереж?
33. Які основні принципи роботи програмного забезпечення для проектування і розрахунку електричних мереж?
34. Які основні етапи роботи з програмним забезпеченням для розрахунку електричних мереж?
35. Які особливості та можливості різних програмних продуктів для розрахунку електричних мереж?
36. Які основні принципи моделювання та аналізу електричних мереж з використанням програмного забезпечення?
37. Які нормативні документи регулюють проектування та експлуатацію електричних мереж?
38. Які основні принципи роботи з програмним забезпеченням для проектування електричних мереж з використанням SolidWorks Electrical?
39. Які основні інструменти та можливості програмного забезпечення SolidWorks Electrical для проектування електричних мереж?
40. Які основні принципи роботи з програмним забезпеченням для проектування електричних мереж з використанням AutoCAD Electrical?
41. Які основні інструменти та можливості програмного забезпечення AutoCAD Electrical для проектування електричних мереж?

Тестові завдання

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР «Бакалавр» напрям підготовки 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Кафедра Електротехніки, електромеханіки та електротехнологій	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____ З дисципліни «Програмне забезпечення розрахунків електротехнічних установок»	ЗАТВЕРДЖУЮ В.о. зав. кафедри Окушко О.В. «__» _____ 2023 р.
Екзаменаційне запитання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1. Які принципи використовуються для розрахунку освітлення? 2. Які можливості надає програмне забезпечення AutoCAD Electrical для проектування електротехнічних установок?			
Тест (максимальна оцінка 1 бал за відповідь на кожний тест)			
№	Питання	Відповідь	
1	Який вид програмного забезпечення використовується для розрахунку електротехнічних установок		
a)	Графічний редактор		
b)	Калькулятор		
c)	Спеціалізоване програмне забезпечення		
2	Які функції можна виконувати з використанням програмного забезпечення для розрахунку електротехнічних установок?		
a)	Розрахунок електричних мереж		
b)	Моделювання поведінки електротехнічних систем		
c)	Визначення динамічної стійкості електромереж		
3	Що таке інтерактивний режим в програмному забезпеченні для розрахунку електротехнічних установок?		
a)	Режим роботи програми, в якому результати розрахунків відображаються в режимі реального часу		
b)	Режим роботи програми, в якому користувач може взаємодіяти з програмою, вводити дані та налаштовувати параметри розрахунків		
c)	Режим роботи програми, в якому розрахунки виконуються на віддаленому сервері		
4	Яке програмне забезпечення використовується для розрахунку освітлення в приміщеннях?		
a)	SolidWorks Electrical		
b)	AutoCAD Electrical		
c)	Relux		
5	Які інструменти доступні в програмному забезпеченні SolidWorks Electrical?		
a)	Інструменти для моделювання електричних мереж		
b)	Інструменти для проектування електротехнічних установок		
c)	Інструменти для проектування механічних деталей		
6	Який з наступних програмних продуктів призначений для розрахунку електричних мереж і систем?		
a)	SolidWorks Electrical		
b)	MathCAD		
c)	MATLAB		
d)	AutoCAD Electrica		
7	Яка основна мета розрахунку електротехнічних систем з використанням програмного забезпечення?		
a)	Визначення оптимальних параметрів системи		
b)	Аналіз роботи системи в різних умовах		
c)	Скорочення термінів розробки проекту		
8	Які інструменти в програмному забезпеченні SolidWorks Electrical дозволяють проводити проектування електричних мереж та установок?		
a)	Бібліотека компонентів		
b)	Моделювання схем		
c)	Розрахунок потужності		
9	Які функції можна виконати за допомогою програмного забезпечення AutoCAD Electrical?		
a)	Створення електричних схем		
b)	Розрахунок потужності мережі		
c)	Аналіз роботи електротехнічної установки		
10	Які типи електричних схем можна створювати за допомогою програмного забезпечення AutoCAD Electrical?		
a)	Схеми керування		
b)	Схеми живлення		

Доцент

Васюк В.В.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР «Бакалавр» напрям підготовки 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Кафедра Електротехніки, електромеханіки та електротехнологій	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____ 3 дисципліни «Програмне забезпечення розрахунків електротехнічних установок»	ЗАТВЕРДЖУЮ В.о. зав. кафедри Окушко О.В. «__»_____ 2023 р.
Екзаменаційне запитання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1. Які принципи та методи використовуються при проектуванні електротехнічних установок з використанням SolidWorks Electrical? 2. Які особливості та можливості різних програмних продуктів для розрахунку електротехнічних установок?			
Тест (максимальна оцінка 1 бал за відповідь на кожний тест)			
№	Питання		Відповідь
1	Які основні функції має програма MathCAD?		
a)	графічний редактор		
b)	табличний процесор		
c)	математичний редактор		
2	Які основні інструменти використовуються в програмі SolidWorks Electrical?		
a)	інструменти для креслення		
b)	інструменти для розрахунку електричних параметрів		
c)	інструменти для проектування електротехнічних установок		
3	Який формат файлів використовується для обміну даними між програмами розрахунку електротехнічних установок?		
a)	.dwg		
b)	.dxf		
c)	.xls		
4	Які інструменти використовуються в програмі AutoCAD Electrical?		
a)	Інструменти для моделювання та аналізу електричних систем		
b)	Інструменти для проектування електротехнічних установок		
c)	Інструменти для створення 3D-моделей		
5	Яке програмне забезпечення використовується для створення електричних схем?		
a)	SolidWorks Electrical		
b)	AutoCAD Electrical		
c)	Adobe Illustrator		
6	Який інструмент програми ETAP можна використовувати для проведення аналізу короткого замикання в електричній системі?		
a)	Load Flow		
b)	Short Circuit		
c)	Transient Stability		
d)	Harmonic Analysis		
7	Який з інструментів програми MATLAB можна використовувати для розрахунку параметрів електричної мережі?		
a)	Simulink		
b)	MATLAB Optimization Toolbox		
c)	Signal Processing Toolbox		
d)	Communications Toolbox		
8	Який з інструментів програми NEPLAN можна використовувати для проведення аналізу гармонійних коливань в електричній системі?		
a)	Load Flow		
b)	Harmonic Analysis		
c)	Transient Stability		
9	Яку функцію виконує інструмент "Protection Device Coordination" в програмі ETAP?		
a)	Аналіз координації захисту		
b)	Аналіз кількості коротких замикань		
c)	Аналіз затримки захисту		
10	Що таке AutoCAD Electrical і які можливості воно надає для проектування електричних схем?		
a)	Це програмне забезпечення для 2D-моделювання, яке містить інтегрований редактор схем та базу даних компонентів.		
b)	Це програмне забезпечення для розрахунку оптичних систем, яке містить інтегрований аналізатор впливу фотоелементів.		

Доцент

Васюк В.В.

7. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни мають застосовуватися методи пізнання: аналітичний, синтетичний, індуктивний, дедуктивний, а також методи самостійної розумової діяльності: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

8. Форми контролю

Поточний контроль знань після вивчення 1^{го}, 2^{го} змістових модулів дисципліни передбачено здійснювати шляхом написання студентами модульного тесту, а формою підсумкового контролю є іспит.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається відповідно до «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (затвердженим рішенням вченої ради університету від 27.02.2019 р. протокол № 7) та згідно із табл. 1.

Таблиця 1.

Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни R_{disc} (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації R_{at} (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи R_{nr} (до 70 балів):

$$R_{disc} = R_{nr} + R_{at}, \quad (1)$$

10. Методичне забезпечення

Основні джерела:

1. Прикладне програмне забезпечення для дослідження процесів в електротехнічних і енергетичних системах : конспект лекцій для здобувачів усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітня програма «Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії» /О. Б. Єгоров, М. Л. Глебова ; Харків. нац. ун-т міськ. госпваім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 87 с.

2. Пакети прикладних програм для електротехнічних розрахунків: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч.- метод. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Чижевський, В. І. Моссаковський –

Електронні текстові дані (1 файл: 12,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 242 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Проектування електричних схем» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Наумчук О. М., Сидорчук Б. П., Кінчур О. Ф. – Рівне : НУВГП, 2021. –117 с.

4. Комп'ютерні інформаційні технології в світлотехніці: навч.посібник / Ю. О. Васильєва; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ваім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. –115 с.

5. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму по дисципліні «Проектування систем автоматизації» Частина 1. (для студентів спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології») / Укл. О.О. Сердюк, – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 91 с.

6. Основи комп'ютерного проектування та моделювання РЕА. Частина 2 : [лабораторний практикум] / Д. В. Гаврілов, О. С. Звягін, О. В. Осадчук, А. Ю. Савицький. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 104 с.

7. Осадчук О. В. Основи комп'ютерного проектування та моделювання РЕА. Лабораторний практикум. Частина 1 / Осадчук О. В., Гаврілов Д. В., Звягін О. С. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 99 с.

8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Комп'ютерні інформаційні технології у світлотехніці» (для студентів і магістрів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.090605, 8.090605 – Світлотехніка і джерела світла). /Укл.: Васильєва Ю.О., Ляшенко О.М.. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 70 с.

9. Комп'ютерна графіка: SolidWorks: навчальний посібник / М.М. Козяр, Ю.В. Верещук, О.В. Парфенюк. – Херсон: Олді-плюс, 2018. – 252 с.

10. Методичні вказівки виконання лабораторних робіт з дисципліни «Пакетиприкладних програм для ПЕОМ» для студентів спеціальності 6.050701«Електротехніка та електротехнології» / Уклад.: Д.В. Настенко, А.Б. Нестерко,Г.О. Труніна – Київ: НТУУ “КПІ”, 2016.

11. Engineering Computation: An Introduction Using MATLAB and Excel" by Joseph C. Musto, William E. Howard, and Richard R. Johnson

12. Programming for Engineers: A Foundational Approach to Learning C and Matlab" by Aaron R. Bradley and Michael M. Hoffm.

13. Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists" by Steven C. Chapra

Допоміжні джерела:

1. Продукція та рішення MatLab. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.mathworks.com/help/physmod/sps/examples.html?category=specialized-power-systems&exampleproduct=all&s_tid=CRUX_lftnav.

2. Сайт розробника програми DIALux [Електронний ресурс]. –Режим доступу : <http://www.dialux.de/>.

3. Сайт розробника програми Relux Professional 2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.relux.ch.

4. Сайт розробника програми MathCad. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.mathcad.com/en>.

5. Сайт розробника програми Orcad Pspice. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.orcad.com/pspice>.

6. Сайт розробника програми COMSOL Multiphysics. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.comsol.com>.

7. Сайт розробника програми AutoCAD Electrical. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.autodesk.com/products/autocad/included-toolsets/autocad-electrical>.

8. Сайт розробника програми SolidWorks Electrical. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://www.solidworks.com/ru/product/solidworks-electrical-professional>.

9. Сайт розробника програми SEE Electrical. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://www.ige-xao.com/en/shop/see-electrical/>

10. Сайт розробника програми NEPLAN. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://www.neplan.ch/>

11. Інформаційні ресурси

1. Бібліотеки:

Бібліотека Національного університету біоресурсів і природокористування України. 03041, Україна, Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4
eNULESIR – Електронна бібліотека НУБіП України.
<http://dspace.nubip.edu.ua/>

2. Наукові мережі:

<http://usw.com.ua/> – Ukrainian Scientists Worldwide (Українські науковці у світі). Мережа для українських науковців та всіх, хто цікавиться наукою в Україні.

URAN – Ukrainian Research and Academic Network (www.uran.net.ua).

GEANT – загальноєвропейська опорна наукова мережа, є базовою науковою мережею в Європейській інфраструктурі, доповнює і поєднує національні наукові та освітні мережі в різних країнах Європи, об'єднує більше 3 тисяч науково-дослідних і навчальних закладів, 3 мільйони індивідуальних користувачів з 35 країн Європи.

ResearchGate – це соціальна мережа для науковців та дослідників з різних наукових галузей, яка дозволяє знайти, зберегти і ділитися науковою інформацією, отримувати зворотний зв'язок на свої дослідження, обговорювати результати інших науковців та співпрацювати з колегами з усього світу.

3. Науково-пошукові системи:

Scirus – універсальна наукова пошукова система. Здійснює повнотекстовий пошук по статтях журналів більшості великих іноземних видавництв (порядку 17 млн. статей), статтям у великих архівах статей і препринтів, науковим ресурсам Internet (більше 250 млн. проіндексованих сторінок).

Google Scholar – пошукова система по науковій літературі. Включає статті великих наукових видавництв, архіви препринтів, публікації на сайтах університетів, наукових суспільств і інших наукових організацій.

Scopus – це база даних наукових статей, яка містить більше 77 мільйонів записів з більш ніж 24 тисяч наукових журналів, конференцій та книг з більш ніж 5 тисяч наукових видавництв у всьому світі. Scopus є однією з найбільших та найбільш впливових баз даних наукової літератури в світі, яка використовується вченими, дослідниками та науковими установами для отримання доступу до актуальних досліджень та аналізу динаміки наукової продуктивності. Scopus надає доступ до інформації про цитування, імпаکت-фактори та інші метрики, що допомагають науковцям оцінити важливість їх досліджень.