


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра електротехніки та електроприводу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інженерних
систем та екології

 / Олександр ПРИЙМАК /
«30» 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електротехніка»

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
144	"Теплоенергетика"
	назва спеціалізації
	Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології

Розробник:

Роман БОНДАР, доктор технічних наук, професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)



(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електротехніки та електроприводу

протокол № 7 від 27 червня 2022 року

Завідувач кафедри



(підпис)

Леонід МАЗУРЕНКО

(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»

Гарант освітньої програми



(підпис)

Крістіна ГАБА

(прізвище та ініціали)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

Протокол № 6 від 30.06 2022 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2022-2023 рр.

шифр	ОР бакалавр	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	Роб			
144	Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології	<i>3,0</i>	<i>90</i>	<i>70</i>	<i>30</i>	<i>10</i>	<i>30</i>				<i>1</i>	<i>Зал</i>	<i>3</i>	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у забезпеченні теоретичної та практичної підготовки студентів в обсязі, необхідному для того, щоб майбутні спеціалісти могли обрати необхідні механізми з сучасними електроприводами, а також орієнтувались в енергозабезпеченні і кваліфіковано застосовували електромеханічні апарати.

Завдання дисципліни – формування у студента знань електротехнічних законів, методів аналізу електричних кіл, принципів електропостачання, конструкцій електричних машин, механічних і робочих характеристик електроприводів, набуття практичних навичок підключення електричних машин та апаратів, проведення експериментальних досліджень електричних машин, керування ними і контролю за їх роботою.

Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Код	Зміст	Програмні результати навчання
Інтегральна компетентність (ІК)		
ІК-1.	Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.	
Загальні компетентності (ЗК)		
3.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	4.Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
4.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	5.Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
6.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	9.Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації.
9.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.	6.Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці, розуміти важливість нетехнічних обмежень.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)		
2.	Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для втрішення професійних проблем.	14.Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.
3.	Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.	13.Розуміти основні методикки проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.
5.	Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.	12.Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Електротехніка

Змістовий модуль 1. Електричні кола

Тема 1. Основні поняття і закони електричних кіл. (Поняття про електричний струм, електричні кола, їх графічне зображення, структуру. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання, розрахунок еквівалентного опору. Закони Ома і Кірхгофа).

Тема 2. Електричні кола постійного струму. (Застосування законів Ома і Кірхгофа для розрахунку кіл постійного струму. Особливості розрахунку складних електричних кіл. Методи контурних струмів і вузлових потенціалів. Метод суперпозиції. Потужність у колах постійного струму).

Тема 3. Електричні кола змінного струму. (Поняття про синусоїдний струм. Виробництво синусоїдальної ЕРС. Миттєві, діючі і середні значення синусоїдних ЕРС, струмів і напруг. Однофазні електричні кола. Закони Ома і Кірхгофа в колах змінного струму. Векторні зображення синусоїдного струму. Резонансні явища в колах змінного струму. Символічний метод розрахунку. Основні закони електротехніки в комплексному вигляді. Трикутники опорів і провідностей. Активна, реактивна і повна потужності в колах змінного струму. Коефіцієнт потужності).

Тема 4. Трифазні кола. (Виробництво трифазної системи ЕРС. Поняття про лінійні і фазні параметри. З'єднання обмоток трифазного генератора і фаз споживача “зіркою” і “трикутником”. Розрахунок трифазних кіл при симетричному і несиметричному навантаженнях. Потужності в трифазних колах. Коефіцієнт потужності і його важливість для ефективності енергогосподарства).

Змістовий модуль 2. Електричні машини

Тема 5. Електричні машини змінного струму. Трансформатори. (Призначення і галузі застосування трансформаторів. Будова і принцип дії однофазного трансформатора. Основний магнітний потік і потокозчеплення розсіяння. Коефіцієнт трансформації. Рівняння електричної рівноваги кіл первинної і вторинної обмоток. Рівняння намагнічуючих сил і співвідношення між струмами обмоток трансформатора).

Тема 6. Асинхронні двигуни. (Будова і принцип дії. Магнітне поле машини. Електромагнітний момент, механічні і робочі характеристики. Пуск у дію асинхронних двигунів з фазним ротором і з короткозамкненим ротором. Регулювання швидкості обертання).

Тема 7. Машини постійного струму. (Будова, принцип дії і галузь застосування машин постійного струму. Призначення колектора. Поняття про реакцію якоря і комутацію машин постійного струму. Класифікація машин постійного струму за способом з'єднання обмоток збудження. Пуск в дію. Швидкісні і механічні характеристики двигунів постійного струму. Регулювання швидкості обертання).

Змістовий модуль 3. Електричні вимірювання

Тема 1. Електричні вимірювання. (Основні поняття, загальні технічні характеристики електровимірювальних приладів, класифікація методів електричних вимірювань, вимірювальні перетворювачі, вимірювання неелектричних величин).

Змістовий модуль 4. Основи промислової електроніки

Тема 1. Основи промислової електроніки. (Елементи напівпровідникової техніки, напівпровідникові випрямляючі пристрої, інвертори, перетворювачі частоти змінної напруги).

Модуль 2. Контрольна робота

Змістовий модуль 1. Загальний розрахунок

Тема 1. Розрахунок електричних кіл постійного струму. (Для заданої схеми визначити основні параметри: струми у вітках, напругу, опір, потужність. Побудувати в масштабі для кола постійного струму потенціальну, для кола змінного струму – векторну діаграми).

Тема 2. Розрахунок трансформаторів і електричних двигунів. (Виконання розрахунку основних параметрів трансформаторів і двигунів. Визначення необхідних значень потужності і частоти обертання двигуна. Обрати двигун із каталогу по обчислених параметрах).

Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Методи розрахунку електричних кіл постійного струму – 6 год.
2	Методи розрахунку електричних кіл змінного струму – 4 год.
3	Символічний метод розрахунку лінійних електричних кіл – 4 год.
4	Розрахунок трифазних кіл, з'єднаних “зіркою” та “трикутником” – 4 год.
5	Розрахунок однофазного трансформатора – 2 год.
6	Асинхронні двигуни. Розрахунок і побудова робочих характеристик – 2 год.
7	Машини постійного струму. Аналіз швидкісних і механічних характеристик двигунів – 2 год.
8	Побудова графіків електричних навантажень – 2 год.
9	Розрахунок перетину проводів – 2 год.
10	Розрахунок і підбір із каталогів захисного і вимірювального обладнання – 2 год.

Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Дослідження резонансних явищ в колах змінного струму
2	Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів “зіркою”
3	Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів “трикутником”
4	Дослідження однофазного трансформатора
5	Дослідження машини постійного струму
6	Дослідження двигуна з фазним ротором
7	Дослідження методів підвищення коефіцієнта потужності

Методи контролю та оцінювання знань студентів

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятися на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Студент, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі студентів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на

виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань студента аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються студенту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту на заняттях, які призначаються додатково.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності студентів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Поточне оцінювання (кількість балів)			Сума
Модуль №1	Модуль № 2	Залік	
45	35	20	100

Умови допуску до підсумкового контролю

Студенту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Студент, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається

до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Студент має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться студентам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

1. Електротехніка та промислова електроніка: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика”/ Уклад.: О.П. Остапушенко, М. Аббасіан, І.М. Кравченко. - К.: КНУБА, 2018. - 32 с. – (друков., електронний варіант).

2. Електротехніка та електропостачання: Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт для студентів спеціальності 192 “Будівництво та цивільна інженерія”. / Уклад.: Кравченко І.М., Остапушенко О.П. – К.: КНУБА, 2018. - 28 с. – (друков., електронний варіант).

Рекомендована література

Базова

1. Городжа А.Д, Мазуренко Л.І., Подольцев О.Д. Загальна електротехніка: Навчальний посібник для студентів ВНЗ. - К.: КНУБА, 2015. – 224 с.

2. Городжа А.Д. Загальна електротехніка: Навчальний посібник для студ. ВНЗ. - К.: КНУБА, 2000. – 248 с.

3. Паначевний Б.І. Курс електротехніки: Підручник для студентів ВНЗ. - Харків: Торнадо, 1999. – 287 с.

4. Міліх В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навчальний посібник для студентів ВНЗ освіти. – К.: Караван, 2005. – 375 с.

Допоміжна

1. Малинівський С.М. Загальна електротехніка: Підручник для студ. ВНЗ. – Львів: Бескид, 2003. - 638 с.

2. Ачкасов А.Є., Лушкін В.А, Охріменко В.М., Воронкова Т.Б. Електротехніка в будівництві; за ред. Герасимова М.С. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 447 с.

3. Сегеда М.С. Нетрадиційні та відновлювані джерела електроенергії : навч. посіб. / Михайло Станкович Сегеда, Михайло Йосипович Олійник, Олександра Борисівна Дудурич ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2019. – 201 с.

4. Електричне опалення будівель: навч. посіб. / Олена Савченко, Богдан Щербатюк ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. - 159 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua>

2. <http://org2.knuba.edu.ua>

3. <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=106>