

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

МАГІСТР

Кафедра електротехніки та електроприводу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
голова НМР факультету автоматизації і
інформаційних технологій



Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/
_____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК4 «Автоматизовані електромеханічні системи будівельних машин і механізмів»
(шифр та назва освітньої компоненти))

| шифр | назва спеціальності, освітньої програми |
|------|--|
| 141 | «Електрична інженерія» |
| | Назва спеціальності |
| 141 | «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» |
| | |

Мова викладання: українська

Розробник:
кандидат технічних наук,
доцент


_____ Володимир Ярас

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електротехніки та електроприводу

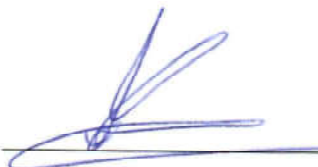
протокол № 12 від "18" червня 2024 року

Завідувач кафедри



Леонід МАЗУРЕНКО

Схвалено гарантом
освітньої програми
Гарант ОП



Богдан Трошинський

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності 141
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».
Протокол № 4 від «26» червня 2024 року.

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2024-2025 НАВЧАЛЬНИЙ РІК.

| шифр | ОР магістр | Форма навчання: | | | | | | денна | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження |
|------|--|-----------------|-------------|------------|-----------|----|--------------------------------|-------|----------|-----|-------|----------------|----------|-------------------------|
| | Назва спеціальності (спеціалізації) | Кредитів | Обсяг годин | | | | Кількість індивідуальних робіт | | | | | | | |
| | | | Всього | аудиторних | | | | | | | | | | |
| | | | | Разом | Л | Лр | Пз | КП | КР | РГР | Контр | | | |
| 141 | Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка | 6,0 | 180 | 60 | 30 | | 30 | | 1 | | | Ісп | 1 | |

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Перереквізити: Фізика; Електроніка та мікросхемотехніка; Електричні машини; Теорія автоматичного керування; Теорія електроприводу; Проектування електромеханічних систем; Напівпровідникові перетворювачі сучасних електроприводів.

Мета дисципліни – отримання здобувачами знань про процеси перетворення електроенергії за допомогою статичних перетворювачів, основні типи статичних перетворювачів і принципи управління статичними перетворювачами для електроприводів будівельних машин і механізмів.

Завдання дисципліни – отримання навичок з розрахунку та проектування автоматизованих систем керування електроприводів.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2461>

Вивчення дисципліни «Автоматизовані електромеханічні системи будівельних машин і механізмів» сприяє формуванню у здобувачів наступних компетентностей.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

| Код | ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНОСТІ |
|-----------|--|
| | Інтегральна компетентність |
| ІК | 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 |
| | Загальні компетентності |
| ЗК | ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності. ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК 7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК 8. Здатність виявляти та оцінювати ризики. ЗК 9. Здатність працювати автономно та в команді. ЗК 10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням |
| | Фахові компетентності |
| ФК | ФК 1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК 2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. |

| | |
|--|--|
| | <p>ФК 3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>ФК 4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>ФК 5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p> <p>ФК 6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</p> <p>ФК 7. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.</p> <p>ФК 8. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.</p> <p>ФК 9. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</p> <p>ФК 10. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях</p> |
|--|--|

Зазначене забезпечує досягнення *програмних результатів навчання*, згідно з якими **Здобувач повинен мати знання з наступних питань.**

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

| Програмні результати навчання | |
|--------------------------------------|---|
| ПРН 1. | Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. |
| ПРН 2. | Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. |
| ПРН 3. | Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. |
| ПРН 4. | Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. |
| ПРН 5. | Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. |
| ПРН 6. | Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності. |
| ПРН 7. | Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності. |
| ПРН 8. | Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. |
| ПРН 9. | Обґрунтувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. |
| ПРН 10. | Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. |

ПРН 11. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН 12. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.

ПРН 13. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН 14. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН 15. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

ЗМІСТ КУРСУ

Модуль 1. Теорія автоматизованих електромеханічних систем будівельних машин і механізмів (ЕМС БММ)

Змістовний модуль 1. Вступ.

Лекція 1. Вступ.

Мета, задачі і зміст дисципліни. Електромеханічні системи (ЕМС) будівельних машин і механізмів (БММ) та їх класифікація.

Лекція 2. Крани. Кінематичні схеми кранових механізмів.

Лекція 3. Ліфти. Кінематичні схеми та діаграми руху. Класифікація механізмів безперервної дії, їх кінематичні схеми. Насоси, вентилятори і компресори. Особливості кінематичних схем.

Лекція 4. Типові схеми релейно-контакторних систем будівельних машин і механізмів. Керування ЕМС у функції часу. Керування ЕМС БММ у функції швидкості. Керування ЕМС БММ у функції шляху. Електричні захисти в релейно-контактних системах ЕМС БММ. Сигналізація в системах ЕМС БММ. Елементи замкнутих систем ЕМС БММ.

Змістовний модуль 2. ЕМС БММ циклічної дії

Лекція 5. ЕМС кранових механізмів. Особливості розрахунку і вибору електродвигунів. Системи автоматичного регулювання кранових електроприводів. Типові кранові ЕМС із контактно-контролерними системами управління.

Лекція 6. ЕМС позиційних механізмів. Вимоги до ЕП ліфтів та підйомників. Системи електропривода, що в них застосовуються.

Лекція 7. Особливості розрахунку і вибору електродвигунів. Основні вузли схем керування. Типові схеми керування.

Змістовний модуль 3. Електроприводи механізмів безупинного транспорту

Лекція 8. ЕМС насосів, компресорів і вентиляторів. Вимоги до ЕП та особливості розрахунку. Регулювання подачі турбомеханізмів. Перспективи системи ЕП.

Лекція 9. ЕМС конвеєрів. Вимоги до ЕМС. Особливості розрахунку і вибору електродвигуна. Розрахунок статичних та динамічних навантажень. Узгоджений рух декількох двигунів конвеєрів.

Змістовий модуль 4. Керування ЕМС.

Лекція 10. Електротехнічні перетворювачі. Випрямлячі змінного струму. Імпульсні перетворювачі напруги. Тиристорні регулятори напруги.

Лекція 11. Інвертори.

Лекція 12. Перетворювачі частоти.

Лекція 13. Керування двигунів зміною напруги живлення. Керування колекторними та асинхронними двигунами зміною напруги живлення.

Лекція 14. Скалярне керування асинхронними двигунами (АД). Загальні поняття. Стратегія скалярного керування при живленні АД від ПЧ з АІН. Частотно-струмове керування. Структура ЕМС при живленні АД від ПЧ з АІН. Скалярне керування з контролем частоти статора та контролем частоти ротора. Пряме керування магнітним потоком і моментом. Структури САК з частотно-струмовим керуванням АД.

Лекція 15. Векторне керування. Принцип векторного керування. Векторне керування з орієнтацією за потоком ротора (чи статора); векторне керування з орієнтацією за вектором магнітного потоку; векторне керування при живленні АД від ПЧ з АІН; векторне керування АД при його живленні від джерела напруги.

Модуль 2. Курсова робота

Змістовий модуль 1. Загальний розрахунок

Тема 1. **Вибір електродвигуна і ПЧ.** Виконання загального розрахунку електроприводу насосного агрегату. Визначення необхідних значень потужності і частоти обертання. За каталогом підбирається електродвигун і ПЧ, що відповідають отриманим параметрам..

Змістовий модуль 2. Розробка схем електричних.

Тема 1.. Розробка схем електричних електроприводу насосного агрегату.

Теми практичних занять

| № | Назва теми | К-сть годин | К-сть балів |
|---|--|-------------|-------------|
| 1 | Типові схеми релейно-контакторних систем | 2 | 5 |
| 2 | ЕМС кранових механізмів | 2 | 5 |
| 3 | ЕМС позиційних механізмів | 2 | 5 |
| 4 | ЕМС насосів, компресорів і вентиляторів | 4 | 5 |
| 5 | ЕМС конвеєрів | 4 | 5 |
| 6 | Електротехнічні перетворювачі | 4 | 5 |
| 7 | Керування двигунів зміною напруги живлення | 4 | 5 |
| 8 | Скалярне керування | 4 | 5 |
| 9 | Векторне керування | 4 | 5 |
| | Разом | 30 | 40 |

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

| № | Назва теми | Кількість годин |
|----|--|-----------------|
| | Змістовий модуль 1. | 4 |
| 1 | Розглянути електромеханічні системи будівельних машин і механізмів та їх класифікацію | 1 |
| 2 | Кінематичні схеми будівельних механізмів | 1 |
| 3 | Кінематичні схеми та діаграми руху ліфтів. Класифікація механізмів безперервної дії, їх кінематичні схеми. Насоси, вентилятори і компресори. Особливості кінематичних схем. | 1 |
| 4 | Типові схеми релейно-контакторних систем будівельних машин і механізмів | 1 |
| | Змістовий модуль 2. | 3 |
| 5 | ЕМС кранових механізмів. | 1 |
| 6 | ЕМС позиційних механізмів | 1 |
| 7 | Особливості розрахунку і вибору електродвигунів. Основні вузли схем керування. Типові схеми керування. | 1 |
| | Змістовий модуль 3. | 2 |
| | ЕМС насосів, компресорів і вентиляторів, конвеєрів. | 1 |
| 8 | Вимоги до ЕМС . Особливості розрахунку і вибору електродвигуна. Розрахунок статичних та динамічних навантажень. Узгоджений рух декількох двигунів конвеєрів | 1 |
| | Змістовий модуль 4. | 6 |
| 9 | Випрямлячі змінного струму. Імпульсні перетворювачі напруги. Тиристорні регулятори напруги | 1 |
| 10 | Інвертори | 1 |
| 11 | Перетворювачі частоти | 1 |
| 12 | Керування колекторними та асинхронними двигунами зміною напруги живлення | 1 |
| 13 | Скалярне керування асинхронними двигунами (АД). Загальні поняття. Стратегія скалярного керування при живленні АД від ПЧ з АІН. Частотно-струмове керування. Структура ЕМС при живленні АД від ПЧ з АІН. Скалярне керування з контролем частоти статора та контролем частоти ротора. Пряме керування магнітним потоком і моментом. Структури САК з частотно-струмовим керуванням АД | 1 |
| 9 | Векторне керування. Принцип векторного керування. Векторне керування з орієнтацією за потоком ротора (чи статора); векторне керування з орієнтацією за вектором магнітного потоку; векторне керування при живленні АД від ПЧ з АІН; векторне керування АД при його живленні від джерела напруги. | 1 |
| | Підготовка до практичних занять | 15 |

| | | |
|--|--|------------|
| | | |
| | Виконання курсової роботи за варіантом | 30 |
| | Підготовка до іспиту | 30 |
| | Всього | 120 |

Індивідуальне завдання

Курсова робота.

Курсова робота (КР) є важливою складовою навчального процесу, що дозволяє здобувачам закріпити та поглибити теоретичні знання, отримані під час лекційних занять, шляхом практичного застосування їх для вирішення конкретних задач. КР сприяє розвитку аналітичного мислення, навичок для програмування існуючого обладнання та створення оптимальних програм для конструкцій апаратного забезпечення в процесі своєї діяльності.

Основними цілями виконання КР є:

- Засвоєння теоретичних знань.
- Розвиток практичних навичок.
- Формування навичок самостійної роботи.
- Поглибленого вивчення застосування частотних перетворювачів.

Успішне виконання КР вимагає від здобувачів вміння аналізувати задачі, розробляти ефективні алгоритми, писати якісний код для коректної роботи апаратного забезпечення. Всі ці етапи є невід'ємною частиною процесу навчання і розвитку компетенцій, необхідних для майбутньої професійної діяльності.

Для забезпечення об'єктивності та прозорості оцінювання РГР вводиться шкала в 100 балів з можливістю отримання додаткових 10 балів за особливі досягнення (20 балів у загальній підсумковій оцінці). Оцінювання здійснюється за чітко визначеними критеріями, що дозволяють врахувати всі аспекти виконаної роботи, від своєчасності вирішення завдання до якості оформлення документації.

| № | Критерій оцінювання | Максимальна кількість балів |
|----------|--|-----------------------------|
| 1 | Своєчасність виконання завдання | 20 |
| 1.1 | Виконання усіх вимог завдання | 10 |
| 1.2 | Логічність і правильність реалізації розрахунків | 10 |
| 2 | Якість розрахунків | 30 |
| 2.1 | Зрозумілі і читабельні формули | 5 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 2.2. | Правильна послідовність розрахунків | 10 |
| 2.3 | Правильність підставлених чисел до формул | 5 |
| 2.4 | Відсутність надлишкових формул | 5 |
| 2.5 | Коментування формул та дотримання стандартів стилю | 5 |
| 3 | Оптимізація та ефективність | 10 |
| 3.1 | Ефективність обраних формул | 5 |
| 3.2 | Оптимальне використання AutoCAD ресурсів | 5 |
| 4 | Документація та презентабельність результатів | 20 |
| 4.1 | Наявність чіткої та детальної документації | 10 |
| 4.2 | Візуальне представлення результатів (креслення, графіки, таблиці, діаграми) | 5 |
| 4.3 | Якість та повнота звіту | 5 |
| 5 | Інноваційність та креативність | 10 |
| 5.1 | Використання нових або нестандартних підходів до вирішення задачі | 5 |
| 5.2 | Оригінальність презентації проекту | 5 |
| 6 | Складність завдання | 10 |
| | Складність обраного завдання та його відповідність вимогам курсу | 10 |
| | Загалом | 100 |

Опис критеріїв оцінювання курсової роботи:

Виконання усіх вимог завдання (10 балів) – ваші розрахунки повинні повністю відповідати поставленим завданням, згідно варіанту. Усі аспекти задач, які були задані викладачем, повинні бути вчасно реалізовані у вашій розрахунково-графічній роботі.

Логічність і правильність реалізації розрахунків (10 балів) – ваш розрахунок повинен бути логічним та коректно реалізованим, що передбачає правильний вибір методів і підходів для вирішення задачі, а також відсутність логічних помилок у розрахунках.

Зрозумілі і читабельні формули (5 балів) – формули повинні бути написані так, щоб їх було легко читати і розуміти. Використовуйте зрозумілі назви змінних, функцій та інших елементів формул.

Правильна послідовність розрахунків (10 балів) – використовуйте методичні вказівки для послідовності вирішення поставленого завдання – це покращує ефективність та простоту розуміння проекту.

Правильність підставлених чисел до формул (5 балів) – ваші формули повинні містити правильно підставлені числові значення з попередніх розрахунків, або вихідних даних, опираючись на рекомендації з методичних вказівок.

Відсутність надлишкових формул (5 балів) – формули повинні бути добре прокоментовані, щоб обґрунтувати складні або важливі частини роботи. Дотримуйтеся стандартів під час оформлення розрахунково-графічної роботи.

Коментування формул та дотримання стандартів стилю (5 балів) – для покращення стилю презентації вашої роботи необхідно вказувати назву формули (що в цій формулі розраховується). Формула, підставлені в неї числа, отриманий результат мають бути записані згідно стандарту.

Ефективність обраних формул (5 балів) – використовуйте формули, які забезпечують ефективне вирішення задачі. Пам'ятайте про складність формул та намагайтеся мінімізувати час виконання розрахунково-графічної роботи.

Оптимальне використання AutoCAD ресурсів (5 балів) – ваші креслення повинні ефективно використовувати доступні ресурси програми AutoCAD.

Наявність чіткої та детальної документації (5 балів) – у вашій документації повинні бути чітко викладені всі аспекти вашої роботи, включаючи опис проблеми, підходи до її вирішення, використані методи та алгоритми. Всі розрахунки повинні містити чітку послідовність записів: назва формули, формула = підставлені числові значення = отриманий результат = розмірність, під формулою є пояснення до її складових.

Візуальне представлення результатів (креслення, графіки, таблиці, діаграми) (5 балів) – представляйте результати вашої роботи у вигляді

креслень в програмі AutoCAD, графіків, таблиць чи діаграм, щоб краще проілюструвати отримані дані та їх аналіз.

Якість та повнота звіту (5 балів) – звіт повинен бути повним та добре структурованим, включаючи всі необхідні розділи, що описують виконану роботу та отримані результати.

Використання нових або нестандартних підходів до вирішення задачі (5 балів) – демонструйте креативність у підході до вирішення задачі, використовуючи інноваційні методи або нестандартні підходи.

Оригінальність презентації (5 балів) – ваша презентація повинна бути оригінальною та привабливою, привертаючи увагу до ключових аспектів розрахунково-графічної роботи.

Складність обраного завдання та його відповідність вимогам курсу (10 балів) – оцініть рівень складності вашого завдання та переконайтеся, що воно відповідає вимогам курсу. Складніші завдання заслуговують на вищу оцінку!

Використання передових методів або технологій (5 балів) – використовуйте передові методи або технології для вирішення задачі, що демонструє ваше прагнення до новітніх досягнень у сфері роботи з апаратним забезпеченням.

Успішне впровадження проекту у реальному середовищі (5 балів) – якщо ваші розрахунки, або пропозиції успішно впроваджені та почали використовуватися у реальному середовищі, це буде оцінено додатковими балами.

Розподіл годин дозволяє ефективно організувати процес виконання КР, забезпечуючи належний рівень якості та відповідність встановленим критеріям оцінювання.

| №№ | Етап | Кількість годин |
|----------|---|-----------------|
| 1 | Аналіз завдання та планування | 1 |
| 2 | Проведення розрахунків згідно варіанту завдання | 20 |
| 2.1 | Проведення розрахунків електродвигуна згідно варіанту завдання | 10 |
| 2.2 | Проведення розрахунків згідно варіанту завдання у програмі Mathcad | 10 |
| 3 | Розробка схем електричних згідно варіанту завдання | 25 |
| 3.1 | Розробка схеми електричної структурної | 1 |
| 3.2 | Розробка схеми електричної функціональної | 1 |
| 3.3 | Розробка схеми електричної принципової | 2 |
| 3.4 | Розробка схеми електричної з'єднань | 5 |
| 3.5 | Виконання креслень схем електричних у програмі AutoCAD | 15 |
| 5 | Документація та оформлення звіту | 10 |
| 5.1 | Формування технічної документації та звіту | |
| 6 | Розробка презентації | 4 |
| 6.1 | Створення презентаційного матеріалу для захисту розрахунково-графічної роботи | 4 |
| | Загалом | 30 |

* всі графічні зображення розміщуються на форматах А3 та А4 і проводяться в програмі AutoCAD.

** проведення розрахунків здійснюється за допомогою програми Mathcad.

*** оформлення розрахунків приводиться у вигляді презентації; або на аркушах А4 у вигляді стандартної пояснювальної записки, за допомогою програми Word.

Здобувачі можуть обрати будь-яку з запропонованих тем для виконання своєї роботи. Якщо у здобувача є інша ідея для проекту, яка здається більш цікавішою, будь ласка, обговоріть її з викладачем заздалегідь, щоб отримати дозвіл на її реалізацію.

Методи контролю та оцінювання знань

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

Проміжний контроль проводиться під час навчального семестру для оцінки засвоєння здобувачами конкретних модулів або блоків робочої програми.

Проміжний контроль може включати тести, опитування, своєчасне та правильне виконання практичної роботи та інші форми оцінювання, що дозволяють визначити рівень поточних знань і навичок здобувачів.

Підсумковий контроль здійснюється в кінці навчального семестру або курсу для підсумкової оцінки знань здобувачів та включає залік, захист розрахунково-графічної роботи, а також інші форми оцінювання, що відповідають вимогам освітньої програми.

Контрольні заходи поділяються на вхідний, поточний, модульний та семестровий контроль.

Вхідний контроль проводиться на початку навчального семестру або курсу для визначення початкового рівня знань здобувачів.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час практичних та індивідуальних занять, забезпечуючи регулярну оцінку прогресу здобувачів.

Модульний контроль проводиться після завершення певного модуля або блоку навчальної програми для оцінки засвоєння конкретного матеріалу.

Семестровий контроль виконується за окремим графіком, складеним деканатом факультету, і включає підсумкову оцінку знань здобувачів за семестр.

Процедури контролю різняться залежно від типу контролю. Вхідний, поточний та модульний контроль проводяться під час практичних та індивідуальних занять з викладачем. Методи включають тести, опитування, практичні завдання та інші форми оцінювання. Семестровий контроль здійснюється відповідно до затвердженого графіку і може включати письмові іспити, заліки, усні опитування та інші форми підсумкового оцінювання.

Засоби контролю розрахунково-графічної роботи включають їх представлення та захист перед комісією або викладачем. Здобувачі повинні продемонструвати розуміння теми, методології дослідження та вміння застосовувати отримані знання на практиці. Для РГР вимагаються детальні письмові звіти про виконану роботу, що містять чітко сформовані записи назв проведених розрахунків, формул, самі формули, підставлені числа, отримані результати та проставлена розмірність, згідно міжнародної системи СІ, а також містять аналіз результатів, висновки та рекомендації. Заохочується візуальне представлення роботи за допомогою презентаційного матеріалу для демонстрації основних результатів та досягнень.

Додаткові механізми контролю включають використання онлайн - платформ для проведення тестів, завдань та обговорень, оцінку самостійних завдань, які виконуються здобувачами поза аудиторією, включаючи дослідницькі роботи, реферати та інші види діяльності. Регулярні консультації з викладачами сприяють обговоренню прогресу, отриманню зворотного зв'язку та уточненню незрозумілих питань.

Означені методи контролю спрямовані на забезпечення систематичного та об'єктивного оцінювання знань і навичок здобувачів, сприяючи їхньому успішному навчанню та професійному розвитку.

Політика щодо академічної доброчесності

Всі письмові роботи, включаючи індивідуальні завдання, розрахунково-графічну роботу, курсову роботу та презентації, повинні бути оригінальними. Роботи можуть бути перевірені на плагіат, і їх оригінальність повинна складати не менше 70%. Виключення становлять наукові публікації, що вже були перевірені на плагіат і прийняті до публікації у наукових виданнях або конференціях.

Списування (використання сторонніх джерел інформації, мобільних пристроїв або інших технічних засобів без дозволу викладача) під час тестів, іспитів та інших форм оцінювання заборонене. порушники можуть бути позбавлені можливості продовжувати тестування та підлягати дисциплінарним заходам.

У разі виявлення порушень академічної доброчесності (плагіат, списування тощо), здобувачу буде надано повторне завдання або призначено додаткове заняття для проходження оцінювання. Повторні порушення можуть призвести до більш серйозних наслідків – не зарахування проходження курсу дисципліни.

Політика щодо відвідування

Навчальний процес з курсу «Автоматизовані електромеханічні системи будівельних машин і механізмів» організовано з використанням платформи Microsoft Teams, що забезпечує гнучкість у форматі навчання.

Особливості організації навчального процесу:

- Усі лекційні заняття записуються та зберігаються у відповідному каналі Teams протягом семестру.
- Практичні роботи представлені в електронному вигляді з докладними інструкціями та прикладами виконання.
- Матеріали курсу (презентації, приклади КР, додаткові ресурси) доступні в Teams.
- Консультації можливі як в очному форматі, так і через Teams.

Виконання практичних робіт:

- Практичні роботи можуть виконуватися дистанційно.
- Виконання робіт можливий протягом усього семестру.
- Передбачено покрокові інструкції та шаблони для виконання робіт.

У разі пропуску занять здобувач має:

- Надати до деканату та продемонструвати викладачу документи, що підтверджують поважність причини пропуску (медичні довідки, документи про участь у конференціях, стажуваннях тощо).
- Переглянути відеозапис пропущеної лекції в Teams.
- Виконати всі практичні завдання, передбачені за темою пропущеного заняття.

Можливість онлайн-навчання надається за таких умов:

- Хвороба (за наявності медичної довідки).
- Участь у міжнародному стажуванні.
- Участь у наукових конференціях.
- Інші об'єктивні обставини за погодженням з керівником курсу.

Визнання результатів неформальної та інформальної освіти

В межах курсу визнаються результати навчання, отримані у неформальній та інформальній освіті, зокрема Додаток до диплома фахового молодшого бакалавра, молодшого спеціаліста, бакалавра, магістра, тощо, який містить вивчення освітньої компоненти «Автоматизовані електромеханічні системи будівельних машин і механізмів», не менше 6 кредитів ECTS.

Процедура визнання передбачає:

- Подання заяви та підтверджуючих документів (дипломи та додатки до дипломів).
- Співбесіду для підтвердження набутих компетентностей.
- Зарахування відповідних тем чи практичних робіт за результатами розгляду.

Максимальний обсяг всіх визнаних результатів освітніх компонентів не може перевищувати 25% від загального обсягу освітніх компонентів.

Усі навчальні матеріали, включаючи презентації, додаткові ресурси та завдання, доступні здобувачам через систему Teams, що забезпечує безперервність навчального процесу незалежно від форми участі в заняттях.

Методи контролю

Основні форми участі здобувачів у навчальному процесі з курсу «Автоматизовані електромеханічні системи будівельних машин і механізмів», що підлягають поточному контролю:

- Виконання та захист практичних робіт.
- Використання AutoCAD ресурсів для виконання КР.
- Презентація розроблених технічних рішень.
- Виконання самостійних завдань.
- Робота з документацією та технічною літературою.

Кожна тема курсу відпрацьовується здобувачами через практичну реалізацію програмних завдань та захист виконаних робіт. Передбачається регулярна робота з апаратним забезпеченням та його оптимізація протягом семестру.

Під час оцінювання рівня знань здобувача аналізу підлягають:

- Володіння термінологією, яка притаманна для апаратного забезпечення.

- Якість засвоєння матеріалу: розуміння принципів перетворення енергії, вміння застосовувати різні підходи до вирішення задач.
- Здатність поєднувати теоретичні знання з практичною реалізацією.
- Своєчасність і правильність розв'язування поставлених задач.
- Навички проектування та розробки технічних рішень.
- Самостійна робота з технічною документацією, АРІ та навчальними ресурсами.
- Вміння працювати в команді та комунікувати технічні рішення.

Тестове опитування проводиться за змістовими модулями та охоплює як теоретичні аспекти технічної механіки, так і практичні завдання з апаратного забезпечення.

Індивідуальне завдання передбачає виконання КР за індивідуальним варіантом. КР спрямована на практичне застосування принципів перетворення енергії та розрахунок двигунів, розробку схем електричних.

Поточний контроль включає оцінювання:

- Виконаних практичних робіт.
- Якісне виконання самостійної роботи.
- Активності на заняттях.
- Поетапне виконання завдань розрахунково-графічної роботи.
- Своєчасності виконання завдань.

Позитивна оцінка поточної успішності за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних робіт, своєчасного і правильного виконання етапів КР, є підставою для допуску до підсумкового контролю.

Підсумковий контроль здійснюється під час залікової сесії та враховує:

- Результати виконання практичних робіт.
- Якість виконання КР.
- Результати поточного контролю.
- Активність роботи протягом семестру.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни

| Поточне оцінювання (кількість балів) | | | | | Модульний контроль (тестове завдання) | Сума балів |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------|
| Змістовий модуль № 1 | Змістовий модуль № 2 | Змістовий модуль № 3 | Змістовий модуль № 4 | Виконання і захист КР | | |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 100 |

Шкала оцінювання: національна та ECTS (залік)

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|--|-------------|---|
| 90 – 100 | A | Відмінно |
| 82-89 | B | Добре |
| 74-81 | C | |
| 64-73 | D | Задовільно |
| 60-63 | E | |
| 35-59 | FX | Не зараховано з можливістю повторного складання |
| <u>0-34</u> | F | Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, 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.

Здобувач, 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.

Здобувач 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 Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Електроустаткування, виконавчі механізми і регулюючі органи: методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи / уклад.: В.І. Ярас, В.Я. Хоптій. – К.: КНУБА, 2009. – 36 с.

Рекомендована література

Базова

1. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи / М.Г. Попович, О.Ю.Лозинський, В.В.Буртний та ін.; за ред. М.Г. Поповича, О.Ю. Лозинського. – К.: Либідь, 2005. – 679 с.
- 2.. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та інші. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та інші. – К.: Либідь, 2005. – 680 с. Ч1.
- Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та інші. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та інші. – К.: Либідь, 2005. – 680 с. Ч2.

Допоміжна

1. Теорія електропривода: Підручник / М.Г. Попович, М.Г Борисюк, В.А. Гаврилюк та ін.; За ред. М.Г. Поповича. – К.: Вища шк., 1993 – 494 с...
2. Плахтина О.Г. Частотно-керовані асинхронні і синхронні електроприводи / О.Г. Плахтина, С.С. Мазепа, А.С. Куцик. – Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2002. – 226 с.

14. Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua>
2. <http://org.knuba.edu.ua>
3. <http://org2.knuba.edu.ua>