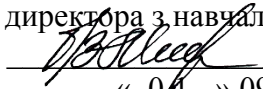


**Коломийський індустріально-педагогічний фаховий
коледж**
*Циклова комісія загальнотехнічних дисциплін, будови і експлуатації
автомобілів*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора з навчальної роботи

Мороз О.В.
« 04 » 09 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електротехніка в будівництві»

Освітньо-професійна програма «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»
для студентів освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр»
за спеціальністю 015.31 «Професійна освіта.
Будівництво та зварювання»
за галуззю знань 01 «Освіта/Педагогіка»

СХВАЛЕНО

Протокол засідання циклової
комісії

№ 1 від «31» серпня 2023 року

Робоча навчальна програма «Електротехніка в будівництві» для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» за спеціальністю 015.31 «Професійна освіта. Будівництво та зварювання».

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії викладачів загальнотехнічних дисциплін та будови автомобіля.

Протокол від «31_» 08_____ 2023_ року № __1__

Голова циклової комісії _____ В. Шевчук

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – <u>2,0</u>	Галузь знань <u>01</u> <u>Освіта / Педагогіка</u>	Нормативна
	Спеціальність <u>015.31</u> <u>Професійна освіта (Будівництво та зварювання)</u>	Рік підготовки
		1-й
Загальна кількість годин – <u>60</u>		Семестр
		1
Тижневих годин для денної форми навчання: I семестр: Аудиторних-36 самостійної роботи студента – <u>24</u>	Освітньо-професійний ступінь: <u>Фаховий молодший бакалавр</u>	Лекцій 30 год (15 п) Практичних 6(3п) Самостійна робота 24 Вид контролю екзамен

Програму навчальної дисципліни «Електротехніка в будівництві» складено у відповідності до освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» за спеціальністю 015.31 «Професійна освіта. Будівництво та зварювання».

Міжпредметні зв'язки: вивчення дисципліни базується на знаннях, одержаних з курсів вищої математики, фізики та загальної фізики. У свою чергу «Електротехніка в будівництві» в цілому та окремі розділи курсу використовуються при вивченні дисциплін професійно-практичної підготовки студентів.

Основна мета викладання навчальної дисципліни полягає в ознайомленні здобувачів освіти з основними поняттями та законами, яким підпорядковані електромагнітні явища, та надати студентам знання такого рівня, аби вони могли аналізувати явища в електричних та магнітних колах постійного та змінного струмів, правильно експлуатувати електротехнічні та електровимірювальні пристрої, розуміти сутність перехідних процесів та бути готовими до профілактики і усунення аварійних ситуацій.

Метою навчальної дисципліни «Електротехніка в будівництві» є формування у студентів здатності виконувати функції:

- ~ використовуючи знання умовних позначень, принципу дії та технічних характеристик електроустаткування, за допомогою практичних навичок та методів системного аналізу вміти читати схеми з'єднання електротехнічних пристроїв, контрольно-вимірювальних приладів та систем автоматичного керування;
- ~ використовуючи науково-технічну та проектну документацію, вміти проводити пошук і аналіз розробок типових електротехнічних вузлів обладнання та вимірювальних приладів, що використовуються у шкільних навчальних майстернях;
- ~ використовуючи стандартні методики та розрахункові формули, вміти визначати параметри електротехнічних вузлів обладнання;
- ~ використовуючи закони електротехніки, вміти проаналізувати особливості взаємного впливу різних електротехнічних вузлів обладнання, а також їх впливу на навколишнє середовище.

У результаті вивчення дисципліни здобувач освіти повинен знати:

- ~ основні закони, процеси та методи розрахунку електричних та магнітних кіл; ~ вплив параметрів електротехнічних пристроїв на їх характеристики та стійкість роботи; вміти:
- ~ використовувати комп'ютерну техніку для електротехнічних розрахунків та побудови графіків і векторних діаграм;
- ~ аналізувати електричні схеми з метою вибору ефективних методів розрахунку.

Критерії успішності – отримання позитивної оцінки при виконанні практичних робіт та завдань самостійної роботи.

Засоби діагностики успішності навчання – комплект питань та задач, що входять у варіанти контрольних завдань.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. (ІК)

Загальні компетентності

ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.

Фахові компетентності

ФК15. Здатність спрямовувати здобувачів освіти на прогрес і досягнення.

ФК16. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення та інтегрувати їх в освітнє середовище ЗПТО.

ФК19. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань галузі будівництва та зварювання.

ФК21. Здатність упроваджувати ефективні методи організації праці відповідно до вимог екологічної безпеки, безпеки життєдіяльності та охорони і гігієни праці в галузі будівництва та зварювання.

ФК25. Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) в галузі будівництва та зварювання.

Зміст підготовки здобувачів фахової передвищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

ПР10. Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук галузі будівництва та зварювання на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.

ПР17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності будівництва та зварювання

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів та тем	Кількість годин							
	Усього	Л		ПР	ЛР	ІНД	СР	Контр
Вступ. Постійний електричний струм. Провідність електроматеріалів	4	2	–		–	–	2	–
Постійний струм та кола постійного струму	4	2					2	
Електромагнетизм Змінний електричний струм .Кола змінного	4	2	–		–	–	2	–

струму.							
Електричні вимірювання. Електровимірювальні прилади	4	2	-		2	-	-
Трансформатори	4	2	-		-	-	2
Електричні машини змінного струму	4	2	-		-	-	2
Електричні машини постійного струму	4	2	-		-	-	2
Джерела електричної енергії, передача, розподіл. Облаштування електричних мереж на будівельних майданчиках	4	2	-		-	-	2
Електропривід в будівництві. Експлуатація електричних машин.	4	2	-		2	-	-
Електроустаткування зварювальних установок. Електробезпека зварювальних робіт.	4	2	-		-	-	2
Особливості роботи електроустаткування вантажопідіймальних машин.	4	2	-		-	-	2
Електрифіковані ручні машини та ручний електроінструмент.	4	2	-		-	-	2
Електропрогрівання бетону та ґрунту. Облаштування електроосвітлення будівельних майданчиків.	4	2					2
Електробезпека на будівельному	4	2					2

майданчику. Загальні питання електробезпеки.							
Заходи щодо забезпечення безпечного ведення робіт з електроустановками	4	2	–		2	–	–
Екзамен							6
Усього годин:	60	30	0		6	0	24

Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Електротехніка в будівництві (2 кредити / 60 годин)

Кола постійного і змінного струмів. Трифазні електричні кола.

Навчальні елементи

Короткий вступ. Роль курсу в системі освіти спеціаліста будівництва. Закони електромагнетизму. Структура електричних кіл постійного струму. Кола синусоїдного струму. Трифазні електричні кола. Отримання трифазної системи. Основні розрахункові співвідношення у трифазному навантаженні за різних типів його вмикання.

Електровимірювальна техніка. Електричні машини. Електричні апарати. Енергетична електроніка.

Навчальні елементи

Вмикання електровимірювальних приладів і поширення границь вимірювання. Принцип дії аналогових та електронних вимірювальних приладів. Похибки приладів та вимірювань. Класифікація електричних машин і основи принципу їх дії. Будова і принцип трансформаторів. Конструкція і принцип дії машин постійного струму. Конструкція і принцип дії трифазних асинхронних двигунів і трифазних синхронних машин. Класифікація, побудова і принцип дії електричних апаратів. Пристрої перетворювальної техніки: випрямлячі, регулятори напруги, автономні інвертори.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема № 1 Вступ.

Коротка характеристика і зміст дисципліни «Електротехніка в будівництві». Зв'язок цього предмета з іншими предметами (математика, фізика, хімія). Значення електротехнічної підготовки для майбутнього майстра. Розвиток енергетики, електротехніки в Україні.

Тема № 2. Електричні кола постійного струму.

Силкові та еквіпотенціальні лінії електричного поля. Простіші електричні поля: поле точкового заряду, поле зарядженої осі, поле між двома паралельними пластинами. Силова взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Напруженість, потенціал і робота електричного поля.

Провідники і діелектрики в електричному полі. Електрична ємність. Ємність плоского конденсатора і блоку конденсаторів. Типи конденсаторів та їх застосування.

Тема № 3 Постійний струм та кола постійного струму.

Струм та щільність струму. Резистори, величина їх опору і його залежність від температури.

Теплова дія струму. Закони Ома і Джоуля-Ленца. Нагрівання проводів. Максимально припустимий (номінальний) струм у проводі. Вибір перерізу проводу в залежності від максимально припустимого струму у проводі.

Джерела постійного струму, їх електрорушійна сила, внутрішній опір, напруга на затискачах, зображення на схемах.

Кола постійного струму: паралельне, послідовне та змішане з'єднання елементів. Закон Ома для повного кола. Втрата напруги у проводах. Розрахунок перерізу проводів за заданій величині максимально припустимої втрати напруги.

Тема № 4. Електромагнетизм.

Простіші магнітні поля: магнітне поле провідника із струмом, соленоїда та постійного магніта.

Основні характеристики магнітного поля: напруженість, магнітна індукція, магнітний потік, магнітна проникність.

Парамагнітні, діамагнітні та феромагнітні матеріали. Електромагніти.

Провідник із струмом в магнітному полі. Взаємодія паралельних провідників зі струмом. Явище електромагнітної індукції, її практичне використання (поняття про трансформатор). Індуктивність. Поняття про індуктивність котушки з осереддям.

Вихрові струми та їх використання.

Тема № 5 Змінний струм та кола змінного струму.

Синусоїдальний змінний струм. Отримання змінного струму. Графічне зображення змінного струму. Період і частота. Кутова частота. Фаза, зсув фаз.

Активна, реактивна та повна потужності в колі змінного струму.

Трифазна система змінного струму, її графічне зображення та векторні діаграми. З'єднання обмоток генератора і споживача зіркою та трикутником. Кількісне співвідношення між фазними і лінійними струмами й напругами при з'єднанні зіркою і трикутником. Рівномірне й нерівномірне, симетричне й несиметричне навантаження, роль нульового проводу. Активна, реактивна й повна потужності у трифазній мережі.

Тема № 6. Електричні вимірювання. Електровимірювальні прилади.

Значення й роль електричних вимірювань. Методи й похибки вимірювань. Клас точності приладів. Класифікація електровимірювальних приладів. Будова та принцип роботи вимірювальних приладів магнітно-електричної, електромагнітної, електродинамічної, індукційної, цифрової та інших систем. Шкали приладів. Чутливість приладів.

Вимірювання струму та напруги. Схеми включення амперметра і вольтметра. Розрахунок шунтів та додаткових опорів. Вимірювання опорів. Вимірювальні мостові схеми та омметри. Вимірювання опорів ізоляції проводів.

Вимірювання потужності і енергії. Схеми включення ватметрів та лічильників.

Вимірювання потужності у три- та чотирипровідній трифазній мережі змінного струму. Вимірювання коефіцієнта потужності. Вимірювання індуктивності та ємності. Частотоміри.

Вимірювання неелектричних величин за допомогою електровимірювальних приладів. Основні типи чутливих елементів, їх статичні характеристики й чутливість.

Тема № 7. Трансформатори.

Принцип дії та будова трансформаторів. Коефіцієнт трансформації. Режим роботи трансформатора: режим холостого ходу, режим короткого замикання, режим навантаження. Коефіцієнт корисної дії трансформатора. Коефіцієнт навантаження. Векторні діаграми при різноманітних режимах роботи трансформатора, витрати потужності. Використання трансформаторів при передачі електроенергії на великі відстані.

Трифазні трансформатори. Види з'єднання обмоток.

Автотрансформатори, вимірювальні трансформатори, будова, принцип дії, основні характеристики та області застосування.

Види електричної зварки. Зварювальні трансформатори. Заходи безпеки при зварювальних роботах.

Тема № 8. Електричні машини. Електропривід в будівництві.

8.1. Електричні машини змінного струму.

Обертове магнітне поле. Принцип дії та будова асинхронних двигунів короткозамкненим та фазним роторами. Синхронна швидкість обертання магнітного поля. Ковзання. Обертний момент. Коефіцієнт корисної дії. Механічна характеристика

асинхронного двигуна. Способи реверсування. Регулювання швидкості обертання асинхронних машин. Область застосування асинхронних електричних машин.

Принцип дії та будова синхронних електричних машин змінного струму. Обертовий момент. Коефіцієнт корисної дії. Зовнішня й регульовальна характеристики. Пуск в хід, реверсування та регулювання швидкості обертання синхронних машин. Оберненість синхронних електричних машин.

Синхронні генератори. Синхронні двигуни трифазні та однофазні.

8.2. Електричні машини постійного струму.

Принцип дії й будова генератора постійного струму. Електрорушійна сила. Реакція якоря. Комутація струму. Додаткові полюси. Способи збудження: незалежне, послідовне, паралельне, змішане. Основні характеристики генератора постійного струму.

Принцип дії та будова двигуна постійного струму. Обертовий момент. Двигуни з паралельним, послідовним та змішаним збудженням. Схеми включення, пуск, регулювання швидкості обертання двигунів, їх реверсування.

Втрати та коефіцієнт корисної дії машин постійного струму. Оберненість машин постійного струму. Використання машин постійного струму. Обертальні перетворення. Електропривід види, класифікація і режими роботи.

Тема № 9. Електричні апарати будівельної та вантажопіднімальної техніки.

Ручні та пересувні електричні машини.

Загальні відомості про електричні апарати. Рубильники, вимикачі, перемикачі. Запобіжники. Автоматичні вимикачі. Електромагнітні виконавчі пристрої. Електромагнітні контактори та пускачі. Безконтактні контактори. Електричні реле. Ручний електроінструмент. Види, обслуговування, ремонт та експлуатація.

Тема № 10. Виробництво, розподіл та споживання електричної енергії. Облаштування електромереж на будівельних майданчиках. Технології прогрівання бетону та ґрунту.

Виробництво і споживання електричної енергії як єдиний процес. Електроенергетичні системи.

Електричні мережі. Кабельні і повітряні лінії електропередач. Способи втрат потужності при передачі електричної енергії. Види схем електромереж на будівництві.

Електропостачання промислових підприємств. Трансформаторні підстанції і розподільчі пункти. Пересувні підстанції. Типи споживачів електричної енергії. Категорії споживачів, споживання. Технології прогрівання ґрунту та бетону. Електричне освітлення будмайданчиків. Норми освітлення робочих місць. Джерела освітлення та освітлювальна апаратура.

Тема № 11. Основні відомості про електробезпеку.

Дія електричного струму на організм людини. Перша допомога при враженні людини електричним струмом. Аналіз небезпеки електричних мереж.

Технічні способи і засоби захисту від враження електричним струмом. Захисні заземлення, занулення, вирівнювання потенціалів, роздільні трансформатори. Поняття про ПТБ та ПТЕ.

САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	К-сть годин
1	Нагрівання провідників струмом і втрати електроенергії	2
2	Електричні машини загальні відомості.	2
3	Електричні машини постійного струму. Класифікація, способи збудження.	2
4	Трансформаторні підстанції.	2
5	Вибір провідників по допустимому нагріву і допустимій втраті напруги.	2
6	Вибір типу і потужності електродвигуна для різних умов роботи. Експлуатація електричних машин.	2
7	Зварювальні апарати змінного струму.	2
8	Класи ізоляції електричних машин і устаткування для підключення їх до мережі.	2
9	Техніка безпеки при електропрогріванні бетону та ґрунту.	2
10	Пристрої електричного освітлення на будівельних майданчиках.	2
11	Класифікація умов робіт по ступеню електробезпеки.	2
12	Заходи щодо забезпечення безпечного ведення робіт з Електроустановками.	2
	Всього	24

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

- ~ Усне опитування;
- ~ Письмова перевірка
- ~ виконання контрольних завдань;
- ~ практична перевірка
- ~ форма підсумкового контролю—екзамен

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Навчальні досягнення здобувачів освіти із дисципліни «Електротехніка в будівництві» оцінюються за традиційною чотирибальною системою: «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно». Здійснюється як поточний, так і підсумковий контроль.

Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання
«відмінно»	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та компетентностей
«добре»	Ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповідях студента наявні незначні помилки
«задовільно»	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхневу обізнаність з основною та додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою; можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але спроможний усунути їх із допомогою викладача
«незадовільно»	Виставляється студенту, відповідь якого під час відтворення основного матеріалу поверхнева, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентові, який неспроможний до

навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення коледжу без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Опорні конспекти лекцій.
2. Лекційні матеріали до занять.
3. Варіанти контрольних робіт для поточного контролю знань студентів.
4. Навчально-методичне забезпечення самостійної роботи студентів.
5. Перелік базової та допоміжної літератури.

Література Основна:

1. Китаєв В.Є. Електротехніка з основами промислової електроніки. – К.: Будівельник, 1994. – 241с.
2. Коруд В.І., Луцків М.М., Сенько В.І. Електротехніка. Підручника для студентів ВНЗ. – Л.: Магнолія плюс, 2005. – 449с.
3. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: Навчальний посібник. – Л.: Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 312с.
4. Поворознюк Н.І., Гуржій А.М., Шаповаленко О.Г. Електричні і радіотехнічні вимірювання. – К.: Форум, 2003. – 218с.
5. Титаренко М.В. Електротехніка: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних (не електротехнічних) спеціальностей вузів. – К.: Кондор, 2008. – 240с.

Допоміжна:

1. Атабеков В.Б. Монтаж електричних мереж і силового електроустаткування. - К.: Вища школа, 1995.
2. Бондар В.М., Шаповаленко О.Г. Монтаж освітлювальних, силових мереж і електроустаткування. - К.: Вища школа, 1995.
3. Анисимов М.В. Електротехніка з основами промислової електроніки. Лабораторний практикум. - К.: Вища школа, 1997.
4. Бондар В.М., Гаврилюк В.А., Духовний А.Х., Павлишин М.М., Печеник М.В. Практична електротехніка. - К.: Веселка, 1997.
5. Гуржій А.М., Бойкова В.О., Поворознюк Н.І. Електротехніка з основами промислової електроніки. - К.: Форум, 2011.
6. Міліх В.І. Електротехніка та електромеханіка: навч. посібник / В.І. Міліх; К.: Каравела, 2005 – 376 с.
7. Принц М.В., Цимбалістий В.М. Силове електрообладнання (з основами знань електроніки). - К.: ІЗМН, 1998.

8. Поворознюк Н.І., Гуржій А.М., Шаповаленко О.Г. Електричні і радіотехнічні вимірювання. - К.: Форум, 2016.