

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра механічної та електричної інженерії

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра механічної та електричної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

 Станіслав ПОПОВ
«02» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА І ЕЛЕКТРОНІКА

освітньо-професійна програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
спеціальність	133 Галузеве машинобудування
галузь знань	13 Механічна інженерія
освітній ступінь	бакалавр
факультет	Інженерно-технологічний

Полтава
2024-2025 н.р.

Робоча програма «Електротехніка і електроніка» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Машини та обладнання сільсько-господарського виробництва» спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Мова викладання: українська

Розробники: Юлія БАСОВА, кандидат технічних наук, доцент

від 02 вересня 2024 року

 Юлія БАСОВА

Схвалено на засіданні кафедри механічної та електричної інженерії
протокол від 02 вересня 2024 року № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Машини та обладнання сільськогос-
подарського виробництва

 Олександра БІЛОВОД

Схвалено головою ради з якості спеціальності
133 Галузеве машинобудування
протокол від 02 вересня 2024 року № 1

 Руслан ХАРАК

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин –	120
Кількість кредитів –	4
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	2, 133ГМ_бд_2023
Семестр	4
Лекції (годин)	22
Лабораторні заняття (годин)	18
Самостійна робота (годин)	80
в т.ч. індивідуальні завдання (годин)	–
Вид семестрового контролю	екзамен;

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни – вивчити основні електротехнічні закони, методи аналізу електричних кіл, принципи роботи електричних машин, трансформаторів і апаратів, їх елементів та вузлів, напівпровідникових приладів, електронних пристроїв та пристроїв автоматики

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік навчальних дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: Вища математика, Фізика, Технологія конструкційних матеріалів, Нарисна геометрія, Інженерна та комп'ютерна графіка, Матеріалознавство.

4. Компетентності:

загальні:

- ЗК2 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК4 здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК6 здатність проведення досліджень на певному рівні;
- ЗК10 навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК11 здатність працювати в команді.

фахові:

- ФК 1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування;
- ФК2 здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування;
- ФК7 здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Програмні результати навчання:

- ПРН1 знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;
- ПРН3 знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання;
- ПРН9 обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

Програмний результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН1 знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;	знати та розуміти засади електротехніки та електроніки; розуміти фізичні принципи функціонування електронних компонентів;
ПРН3 знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного виконання;	Знати та розуміти принципи автоматичного керування;
ПРН9 обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	Вміти працювати з вимірювальними приладами

Методи навчання:

- словесні методи: лекція, пояснення;
- практичні методи: лабораторні роботи; робота з навчальною літературою;
- комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій.
- методи письмового контролю: контрольна робота, самостійна робота.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 «Електричні кола постійного та змінного струмів»

Тема 1. Електричні кола постійного струму. Предмет і задачі дисципліни. Джерела та приймачі електричної енергії. Основні поняття: струм, напруга, енергія, потужність. Електричні кола постійного струму. Закони Кірхгофа.

Тема 2. Електричні кола однофазного синусоїдального струму. Основні характеристики синусоїдальних величин. Електричні кола однофазного синусоїдального струму. Діюче і середнє значення синусоїдальних ЕДС, напруг і струмів. Активна, реактивна і повна потужності кола.

Тема 3. Трифазні електричні кола. Основні поняття і співвідношення в симетричних трифазних колах, з'єднаних зіркою, трикутником.

Змістовий модуль 2 «Електричні машини постійного струму. Трансформатори. Асинхронні та синхронні електричні машини»

Тема 4. Електричні машини постійного струму. Будова електричних машин постійного струму. Принцип дії генератора постійного струму. Принцип дії двигуна постійного струму. Обертальний момент двигуна. Способи збудження машини постійного струму. Магнітні та електричні кола електричних машин. Потужність і коефіцієнт корисної дії електричних машин постійного струму. Основні характеристики та класифікація генераторів та двигунів постійного струму.

Тема 5. Трансформатори. Класифікація, будова та принцип дії однофазного трансформатора. Режим холостого ходу, короткого замикання та навантаження. Номінальні параметри трансформатора. Коефіцієнт корисної дії трансформатора. Автотрансформатори. Трифазні трансформатори. Зварювальні трансформатори.

Тема 6. Асинхронні та синхронні електричні машини. Будова трифазного асинхронного двигуна. Принцип роботи трифазного асинхронного двигуна. Механічні та робочі характеристики асинхронного двигуна. Пусковий струм, пусковий момент. Пуск, реверсування та регулювання частоти обертання асинхронного двигуна. Втрати потужності та коефіцієнт корисної дії. Однофазний асинхронний двигун. Синхронні електричні машини. Трифазний синхронний генератор. Умовно-логічні схеми. Основні характеристики синхронних електричних машин. Основна апаратура керування та захисту

Змістовий модуль 3 «Електроніка»

Тема 7. Елементна база електронних пристроїв. Активні елементи електронних систем. Напівпровідникові прилади. Класифікація напівпровідникових елементів. Напівп-

ровідникові резистори та діоди: призначення, типи, позначення принцип дії, параметри, характеристики. Вольт-амперні характеристики (ВАХ) напівпровідникових елементів, їх робочі режими. Принцип роботи, основні характеристики та умовні позначення випрямляючих діодів, стабілітронів, варікапів. Напівпровідникові стабілітрони у схемах стабілізації напруги та струму.

Біполярні (БТ) та польові (ПТ) транзистори: призначення, будова, принцип дії, параметри, характеристики, схеми вмикання. ВАХ кожної схеми вмикання БТ. Моделі та еквівалентні схеми БТ. Фізичний зміст та способи визначення h -параметрів. Умовні позначення, класифікація та маркування БТ. Польові транзистори з р-п-переходом і з n-або р-каналом. ПТ з ізольованим затвором (з вбудованим та індукованим каналом). Вмикання ПТ. Типи напівпровідникових діодів: випрямляючі площинні діоди, точкові діоди, напівпровідникові тиристори, семистори, диністори, оптопари. Їх будова, характеристики та параметри. Області використання. Умовні позначення, класифікація та маркування.

Тема 8. Електронні функціональні пристрої. Підсилювачі. Вторинні джерела енергії.

Призначення і класифікація підсилювачів. Принцип побудови і структурна схема підсилювача. Основні параметри і характеристики підсилювачів. Класи роботи підсилювачів. Вибір точки спокою транзистора та її температурна стабілізація в схемах підсилювачі.

Класифікація і параметри імпульсних сигналів. Насичений транзисторний ключ. Способи підвищення швидкодії транзисторних ключів. Насичений транзисторний ключ з прискорюючим конденсатором. Ненасичені транзисторні ключі. Генератори і формувачі електричних імпульсів.

5. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 133ГМ_бд_2023			
	усього	у тому числі		
лек.		лаб.	с.р.	
Тема 1. Електричні кола постійного струму.	16	4	2	10
Тема 2. Електричні кола однофазного синусоїдального струму..	14	2	2	10
Тема 3. Трифазні електричні кола.	14	2	2	10
Тема 4. Електричні машини постійного струму	12	2	2	8
Тема 5. Трансформатори	12	2	2	8
Тема 6. Асинхронні та синхронні електричні машини	14	2	2	10
Тема 7. Елементна база електронних пристроїв. Активні елементи електронних систем. Напівпровідникові прилади	18	4	4	10
Тема 8. Електронні функціональні пристрої. Підсилювачі. Вторинні джерела енергії.	20	4	2	14
Усього годин	120	22	18	80

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 133ГМ_бд_2023
1.	Дослідження лінійних кіл постійного струму при послідовному, паралельному та мішаному з'єднанні приймачів електроенергії	2
2.	Дослідження кола змінного однофазного струму при послідовному та паралельному з'єднанні споживачів	2
3.	Компенсація зсуву фаз та підвищення коефіцієнта потужності	2
4.	Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів зіркою та трикутником	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 133ГМ бд 2023
5.	Дослідження двигуна постійного струму	2
6.	Дослідження трифазного асинхронного двигуна	2
7.	Дослідження електричних кіл з випрямними діодами і стабілітронами	2
8.	Дослідження роботи електричних кіл з біполярними та польовими транзисторами	2
9.	Моделювання схем електронних пристроїв та електричних схем у Multisim	2
Усього годин		18

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 133ГМ бд 2023
1.	Тема 1. Електричні кола постійного струму.	10
2.	Тема 2. Електричні кола однофазного синусоїдального струму.	10
3.	Тема 3. Трифазні електричні кола.	10
4.	Тема 4. Електричні машини постійного струму	8
5.	Тема 5. Трансформатори	8
6.	Тема 6. Асинхронні та синхронні електричні машини	10
7.	Тема 7. Елементна база електронних пристроїв. Активні елементи електронних систем. Напівпровідникові прилади	10
8.	Тема 8. Електронні функціональні пристрої. Підсилювачі. Вторинні джерела енергії.	14
Усього годин		80

8. Оцінювання результатів навчання

Результат навчання	Форми контролю
ПРН1 знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;	- контрольна робота; - виконання лабораторних робіт; - екзамен
ПРН3 знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання;	
ПРН9 обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	

Форма проведення підсумкового контролю згідно з робочим та навчальним планом – екзамен.

Загалом оцінювання успішності здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ПДАА» за схемою нарахування балів, що наведена нижче.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форма оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти			Усього
	Контрольна робота	виконання лабораторних робіт	екзамен	
Тема 1. Електричні кола постійного струму.	5	5	–	10
Тема 2. Електричні кола однофазного синусоїдального струму.	5	5	–	10
Тема 3. Трифазні електричні кола.	5	5	–	10
Тема 4. Електричні машини постійного струму	–	5	–	5
Тема 5. Трансформатори	5	5	–	10
Тема 6. Асинхронні та синхронні електричні машини	5	5	–	10
Тема 7. Елементна база електронних пристроїв. Активні елементи електронних систем. Напівпровідникові прилади	5	10	–	15
Тема 8. Електронні функціональні пристрої. Підсилювачі. Вторинні джерела енергії.	5	5	–	10
Екзамен	–		20	20
Разом	35	45	20	100

Шкала та критерії оцінювання

контрольна робота

5	Контрольну роботу виконано в повному обсязі, всі завдання розв'язано правильно. У роботі: повністю розкрито теоретичні аспекти завдань; продемонстровано глибокі знання про принципи роботи електротехнічних і електронних пристроїв; надано точні розрахунки або аргументовані відповіді
4	Контрольну роботу виконано в повному обсязі, але в окремих завданнях допущено незначні помилки або неточності. У роботі частково розкрито основні теоретичні аспекти завдань, але окремі розрахунки можуть бути виконані з помилками; продемонстровано знання про принципи роботи електротехнічних і електронних пристроїв
3	Контрольну роботу виконано не в повному обсязі, більшість завдань розв'язано з помилками або пропущено. У роботі частково розкрито теоретичні аспекти завдань, але наведені відповіді не є аргументованими; не продемонстровано достатнього рівня знань про електротехнічні і електронні пристрої
2	Контрольну роботу виконано неякісно або у дуже обмеженому обсязі. У роботі завдання не розкрито, теоретичні аспекти залишаються не висвітленими; продемонстровано слабкі або помилкові знання про електротехнічні і електронні пристрої
1	Контрольну роботу виконано неякісно або у дуже обмеженому обсязі. У роботі завдання не розкрито, теоретичні аспекти залишаються не висвітленими; продемонстровано слабкі або помилкові знання про електротехнічні і електронні пристрої.
0	Контрольну роботу не виконано, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнень програмних результатів

Шкала та критерії оцінювання

виконання лабораторних робіт

5	Лабораторну роботу виконано в повному обсязі, належним чином оформлено звіт, у якому відображено розуміння основних характеристик пристроїв та процесів, які виникають під час їх використання; здатність до аналізу та інтерпретації отриманих резуль-
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	татів. Дано правильні відповіді на всі контрольні питання.
4	Лабораторну роботу виконано в повному обсязі, належним чином оформлено звіт, у якому розуміння основних характеристик пристроїв і процесів, що виникають під час їх використання. Відповіді на контрольні питання містять незначні неточності, але загальний рівень досягнення мети роботи достатній
3	Лабораторну роботу виконано повністю, але звіт оформлено не в повному обсязі. У звіті продемонстровано базові знання характеристик і принципів роботи пристроїв, але аналіз результатів неповний або недостатньо точний. Відповіді на контрольні питання містять суттєві неточності
2	Лабораторну роботу виконано не повністю, звіт оформлено не в повному обсязі. У звіті лише частково продемонстровано знання принципів роботи електротехнічних і електронних пристроїв; наявні помилки в аналізі характеристик і процесів, що виникають під час їх використання. Відповіді на контрольні питання містять значні помилки, загальна мета роботи досягнута частково
1	Лабораторну роботу виконано не повністю, звіт оформлено не в повному обсязі. Тема роботи не розкрита, не продемонстровано: знань принципів роботи електротехнічних і електронних пристроїв; розуміння характеристик пристроїв і процесів, що виникають під час їх використання. Відсутні відповіді на контрольні питання або допущено грубі помилки у висновках і оформленні
0	Лабораторну роботу не виконано, звіт не представлено на захист, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнень програмних результатів

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені*

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
для 1-го та 2-го теоретичного питання	5	Здобувач вищої освіти в повному обсязі демонструє здатність до практичного застосування отриманих знань про електротехнічні та електронні пристрої, їх характеристики та особливості застосування; здатність поєднувати теорію і практику для вирішення завдань.
	4	Здобувач в значній мірі демонструє здатність до практичного застосування знань про електротехнічні та електронні пристрої, їх характеристики та особливості застосування; здатність поєднувати теорію і практику для вирішення завдань.
	3	Здобувач демонструє знання з деякими неточностями або невідповідностями, проте здатний застосовувати отримані знання про електротехнічні та електронні пристрої для вирішення завдань.
	2	Здобувач частково демонструє здатність до практичного застосування знань про електротехнічні та електронні пристрої, їх характеристики та особливості застосування; здатність вирішувати окремі аспекти завдань.
	1	Здобувач демонструє фрагментарні знання з суттєвими невідповідностями, що не дозволяє повною мірою оцінити здатність до практичного застосування знань.
	0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що унеможливорює оцінку формування компетентностей і програмних результатів навчання.
	для практичного завдання	10
8		Розрахунки параметрів виконано правильно, але присутні незначні не-

		точності або недоліки. Висновки здебільшого коректні.
	6	Розрахунки виконано правильно, але є помилки в аналізі або висновках. Відображено базове розуміння параметрів роботи обладнання.
	4	Розрахунки виконано частково, суттєві помилки в аналізі та висновках. Знання продемонстровано на поверхневому рівні.
	2	Розрахунки виконано частково неправильно, поверхово розуміються принципи роботи та оцінки параметрів обладнання.
	0	Відсутність розрахунку практичного завдання, що унеможливорює оцінку формування компетентностей і програмних результатів навчання.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Забезпечує спеціалізована комп'ютерна лабораторія 325:
Презентації, відеоролики.

12. Рекомендовані джерела інформації

Основні

- 1 Паначевний Б. І. Загальна електротехніка: підручник / Б. І. Паначевний, Ю. Ф. Свергун. 5-те вид. Київ: Каравела, 2023. 295 с.
- 2 Мілих, В. І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: підручник / В. І. Мілих, О. О. Шавьолкін ; за ред. В. І. Мілиха. 4-те вид., перероб. Київ : Каравела, 2023. 686 с.

Допоміжні

- 3 Електротехніка та електроніка. Навчальний посібник для підготовки здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр». / М. М. Сакур, В. П. Чучуй, І. В. Москалюк / За ред. Сакура М.М. Одеса: Видавництво «ВМВ», 2021. 291с.
- 4 Основи електроніки: функціональні елементи та їх застосування : Підручник для студентів неелектротехнічних спеціальностей вузів / П. Г. Стахів, В. І. Коруд, О. Є. Гамола. Львів: Новий Світ-2000 : Магнолія Плюс, 2018. 208 с.
- 5 Матвійчук А. Я. Електротехніка: навчально-методичний посібник/ Матвійчук А. Я., В. Л. Стінянський; Вінницький державний педагогічний університет ім. М.Коцюбинського.– Вінниця, 2017. 270 с
- 6 Мурзін В.К. Загальна електротехніка. Полтава : Кременчук, 2001. 323 с.
- 7 Теоретичні основи електротехніки. Математичне та комп'ютерне моделювання процесів в електричних колах: навч. посіб. для студентів ВНЗ, які навчаються за напрямом підгот. "Електротехніка та електротехнології" / О. А. Зеленков, О. О. Бунчук ; Нац. авіац. ун-т. Київ : НАУ, 2015. 178 с.

Інформаційні ресурси

- 1 Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. <https://cutt.ly/oTqgtxr>.
- 2 MathWorks https://www.mathworks.com/academia.html?s_tid=gn_acad
- 3 OrCAD PCB Designer : офіційний сайт. URL: <https://www.pcbsoft.ru/orcad>.
- 4 Multisim™ : офіційний сайт. URL: <https://cutt.ly/tTeKkTi>