

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Факультет конструювання та дизайну
5 червня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Електротехніка, гідравліка та теплотехніка

спеціальність – G9 - «Прикладна механіка»

освітня програма «Галузеве машинобудування»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: доцент, к.т.н. Радько Іван Петрович

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан
факультету
конструювання та дизайну

професор _____ Ружи́ло З.В.
“ _____ ” _____ 2025 р

“ СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри електротехніки,
електромеханіки та електротехнологій,
протокол №29 від “ 5 ” червня 2025 р.

Завідувач кафедри
доцент _____ Окушко О.В.

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП
«Галузеве машинобудування»
професор _____ Булгаков В.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електротехніка, гідравліка та теплотехніка

спеціальність – G9 - «Прикладна механіка»
освітня програма ___ «Галузеве машинобудування»
Факультет конструювання та дизайну _____

Розробники: доцент, к.т.н. Радько Іван Петрович _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Електротехніка, гідравліка та теплотехніка

Завдання навчальної дисципліни є: навчити студентів розраховувати електричні кола в усталеному та перехідному режимах, визначати характеристики електричних машин та розраховувати ефективні та безпечні режими їх використання.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Спеціальність	G9 «Прикладна механіка»	
Освітня програма	«Галузеве машинобудування»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен, залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	3
Семестр	2	5
Лекційні заняття	15 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15 год.	10 год.
Самостійна робота	60 год.	90 год.
Індивідуальні заняття	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни:

Мета: Засвоєння основних фізичних законів і процесів, покладених в принцип дії сучасного електрообладнання сільського господарства. Підготовка студентів до якісного засвоєння спеціальних, теоретичних та практичних дисциплін.

Завдання: Вивчити історію становлення, досягнення і перспективу електротехніки, фізичні закони.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати: Стан та перспективу розвитку енергетики в Україні. Організацію навчального процесу в університеті. Основи електротехніки та енергозбереження.

Вміти: Користуватися посібниками, організувати своє навчання у відповідності з існуючими вимогами.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. 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.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль 1. Фізичні основи електротехніки												
Тема 1. Електричні кола постійного струму. Закон Ома.	11	1				9	11	1		2		8
Тема 2. Електричні кола постійного струму. Закони Кірхгофа.	11	2		2		7	11	1				10
Тема 3. Електричні кола змінного струму	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 4. Трифазні струми та мережі	12	2		3		8	12	1				11
Разом за змістовим модулем 1	45	7		7		31	45	4		4		37

Змістовий модуль 2. Електричні машини та апарати												
Тема 5. Електромагнітні явища. Закон електромагнітної індукції.	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 6. Трансформатори	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 7. Асинхронні машини	11	2		2		7	11	1		2		8
Тема 8. Машини постійного струму	12	2		2		8	12	1				11
Разом за змістовим модулем 2	45	8		8		29	45	4		6		35
Усього годин	90	15		15		60	90	8		10		72
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-	-	-		-	-	-		-
Усього годин	90	15		15		60	90	8		10		72

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Електричні кола постійного струму. Закон Ома.	1
2	Електричні кола постійного струму. Закони Кірхгофа.	2
3	Електричні кола змінного струму	2
4	Трифазні струми та мережі	2
5	Електромагнітні явища. Закон електромагнітної індукції.	2
6	Трансформатори	2
7	Асинхронні машини	2
8	Машини постійного струму	2

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження способів передачі електричної енергії	2
2.	Дослідження синусоїдального струму з послідовним з'єднанням активного опору, котушки індуктивності та конденсатора.	2
3.	Дослідження кола синусоїдального струму з паралельним з'єднанням котушки індуктивності та конденсатора.	2
4.	Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів в зірку.	3
5.	Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів в трикутник.	2
6.	Дослідження характеристик трифазного трансформатора.	2
7.	Дослідження характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором.	2

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунок електричного кола постійного струму з послідовним та паралельним з'єднанням споживачів.	9
2.	Розрахунок складного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричного струму.	7
3.	Розрахунок складного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричного струму методом контурних струмів.	7
4.	Розрахунок кола синусоїдального струму з послідовним з'єднанням активного опору, котушки індуктивності та конденсатора.	8
5.	Розрахунок кола синусоїдального струму з паралельним з'єднанням котушки індуктивності та конденсатора.	7
6.	Розрахунок трифазного кола при з'єднанні споживачів в зірку.	7
7.	Розрахунок трифазного кола при з'єднанні споживачів в трикутник.	7
8.	Розробка схеми керування трифазним асинхронним електродвигуном.	8

7. Методи навчання.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Результати навчання	Оцінювання
2 семестр		
Модуль 1		
Тема 1. Електричні кола постійного струму. Закон Ома. Закон Ома для ділянки кола. Закон Ома для повного кола. Принцип суперпозиції. Аналіз електричних кіл постійного струму з одним джерелом живлення. . Власний опір джерела живлення і його вплив на характеристики електричних кіл. Реакція електричного кола. <i>Л.р. 1. Дослідження електричного кола постійного струму з послідовним з'єднанням струмоприймачів.</i>	Знати основні визначення електричного кола постійного струму, суть законів Ома для повного кола та для ділянки кола. Вміти розраховувати складні електричні кола з одним джерелом живлення застосовуючи закони Ома.	17 балів
Тема 2. Електричні кола постійного струму. Закони Кірхгофа. Методи розрахунку реакцій	Навчитись вимірювати опір, потужність окремих ділянок кола. Навчитись вимірювати опір, потужність окремих ділянок кола при паралельному	17 балів

<p>електричних кіл постійного струму з декількома джерелами живлення. Метод накладення. Метод струмів віток. Поняття контурного струму. Метод контурних струмів. Елементи електричних кіл та їх властивості у колах постійного струму.</p> <p>. Перевірка правильності розрахунку за законами Кірхгофа. Перевірка за балансом потужності</p> <p><i>Л.р. 2.</i></p> <p><i>Дослідження електричного кола постійного струму з паралельним струмоприймачів</i></p>	<p>зеднанні споживачів нати принцип роботи електричних машин.</p> <p>Вміти вирішувати комплексні задачі з визначення технічного стану занурювальних електродвигунів.</p> <p>Аналізувати фізичні процеси, які призводять до виникнення дефектів та відмов занурювальних електродвигунів.</p>	
<p>Тема 3.</p> <p>Електричні кола змінного струму.</p> <p>Електричні кола змінного струму. Базові поняття та визначення. Амплітуда змінного струму та напруги. Середні та діючі значення змінних струмів та напруг. Особливості протікання змінного струму в провідниках</p> <p>Визначення співвідношень опорів для перетворення схеми з послідовним зеднанням опорів в схему з їх паралельним зеднанням. Визначення співвідношень провідностей для перетворення схеми з паралельним зеднанням опорів в схему з їх послідовним зеднанням. Співвідношення</p>	<p>Вивчити основні явища, які відбуваються в електричному колі з послідовним зеднанням активного, індуктивного та ємнісного опорів. Провести практичні дослідження розподілу напру у колі змінного струму з послідовним зеднанням активного, індуктивного та ємнісно</p> <p>Знати основні закони теорії надійності.</p> <p>Уміти оцінювати надійність енергетичних систем.</p>	<p>17 балів</p>

<p>напруги та струму на ділянці електричного кола з послідовним з'єднанням R, L, C елементів. Резонанс напруги. Залежність струму в електричному колі від частоти струму. Резонансна частота та добротність. Співвідношення напруги та струму на ділянці електричного кола з паралельним з'єднанням R, L, C елементів. Резонанс струму. Залежність струму у нерозгалуженій частині електричного кола від частоти. Резонансна частота та добротність</p> <p><i>Л.р. 3. Дослідження електричного кола змінного струму з послідовним приєднанням котушки індуктивності, конденсатора та резистора</i></p>		
<p>Тема 4.</p> <p>Трифазні системи і мережі.</p> <p>Базові поняття та визначення. Переваги трифазних систем перед однофазними. Схеми з'єднання трифазних систем та основні співвідношення між лінійними та фазними струмами та напругами. Трифазна чотирипровідна та трипровідна системи синусоїдного змінного струму при несиметричному режимі роботи. Схема заміщення несиметричної трифазної системи. Умови вирівнювання напруг несиметричного</p>	<p>Провести дослідження режимів роботи кола трифазного змінного струму при з'єднанні струмоприймачів зіркою.</p> <p>Встановити експериментально співвідношення між лінійною і фазною напругами при різних навантаженнях струмоприймачів.</p> <p>З'ясувати вплив обриву лінійного і нейтрального провідників на роботу струмоприймачів.</p> <p>Знати номенклатуру енергетичного обладнання.</p> <p>Уміти оцінювати енергоефективність енергетичних систем.</p>	<p>19 балів</p>

<p>навантаження. Трифазна чотирипровідна система з нейтральним провідником. Трипровідна трифазна система при несиметричному навантаженні. Розрахунок розгалужених несиметричних трифазних кіл. Потужності трифазних кіл синусоїдного змінного струму та їх вимірювання.</p> <p><i>Л.р. 4. Дослідження електричного кола трифазного змінного струму при з'єднанні споживачів зіркою</i></p>		
<p>Модульний контроль</p>	<p>Знати відповіді на контрольні питання по кожній з тем (Т1-Т4). (Орієнтовний перелік питань наведений в завданнях з лабораторних робіт)</p>	<p>30 балів</p>
<p>Всього за 1 модуль</p>		<p>100</p>
<p>Модуль 2</p>		
<p>Тема 5.</p> <p>Електромагнітні явища. закон електромагнітної індукції.</p> <p>1. Вплив магнітного поля на провідник із струмом.</p> <p>2.Електромагнітна індукція і принцип Ленца</p> <p>3.Електрорушійна сила, що індукується в котушці і поточкозчеплення. 4. Індуктивність і явища самоіндукції.</p> <p>5. Енергія магнітного поля 6. Взаємна індукція.</p> <p><i>Л.р. 5. Повірка лічильника електричної енергії</i></p>	<p>Вміти вирішувати комплексні задачі з визначення технічного стану розподільчих пристроїв.</p> <p>Аналізувати фізичні процеси, які призводять до виникнення дефектів та відмов в розподільчих пристроях при перевищенні допустимої температури.</p>	<p>17 балів</p>

<p>Тема 6. Трансформатори. Загальні відомості про трансформатори. Класифікація трансформаторів. Будова трансформаторів. Характеристики трансформаторів. Принцип дії трансформатора. . Сфери застосування трансформаторів в енергетиці.</p> <p><i>Л.р. 6. Дослідження роботи трифазного трансформатора</i></p>	<p>Знати принцип роботи трансформаторів.</p> <p>Вміти вирішувати комплексні задачі з визначення технічного стану силових трансформаторів.</p> <p>Аналізувати фізичні процеси, які призводять до виникнення дефектів та відмов силових трансформаторів.</p>	<p>17 балів</p>
<p>Тема 7. Асинхронні машини. Загальні відомості про асинхронні машини. Класифікація асинхронних машин. Будова асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором. Характеристики трифазних асинхронних електродвигунів. Принцип дії асинхронного електродвигуна.. Сфери застосування.</p> <p><i>Л.Р. 7. Дослідження характеристик трифазного асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором</i></p>	<p>Вивчити будову і принцип дії трифазних асинхронних електродвигунів з короткозамкненим і фазним ротором Вміти вирішувати комплексні задачі з визначення технічного систем передачі електричної енергії.</p> <p>Аналізувати фізичні процеси, які призводять до виникнення дефектів в силових кабельних лініях.</p> <p>нати принцип роботи електричних машин.</p> <p>Вміти вирішувати комплексні задачі з визначення технічного стану занурювальних електродвигунів.</p> <p>Аналізувати фізичні процеси, які призводять до виникнення дефектів та відмов занурювальних електродвигунів.</p>	<p>17 балів</p>
<p>Тема 8. Машини постійного струму. Загальні відомості про машини постійного струму. Класифікація машин постійного струму за способами збудження. Будова машини постійного</p>	<p>Знати принцип роботи систем вирівнювання потенціалів.</p> <p>Вміти вирішувати комплексні задачі з визначення технічного стану систем заземлення.</p>	<p>19 балів</p>

струму. Характеристики машин постійного струму. Принцип дії електродвигуна та генератора. Сфери застосування машини постійного струму. <i>Л.р. 8. Дослідження характеристик трифазного синхронного генератора.</i>	Аналізувати фізичні процеси, які виникають при аварійних ситуаціях в електричних мережах.	
Модульний контроль	Знати відповіді на контрольні питання по кожній з тем (Т 5-Т8). (Орієнтовний перелік питань наведений в завданнях з лабораторних робіт)	30 балів
Всього за 2 модуль		100
Навчальна робота, всього за 6 семестр		70
Залік		30
Всього за курс		100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (див. завдання на лаб. роботу). Пропущені лабораторні роботи дозволяється відпрацьовувати з іншими групами. Відпрацювання лабораторних робіт для студентів, які навчаються за індивідуальним графіком, здійснюється за окремим розкладом за погодженням завідувача кафедри. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, довідка про захворювання).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	<i>Експериментальні дані, які отримані під час виконання лабораторної роботи, мають право надсилати тільки ті студенти, які цю роботу виконували (підгрупа 3-4 особи). Надсилання завідомо неправдивих або отриманих іншим нечесним шляхом даних не буде оцінюватися. Списування під час тестового контролю та екзамену заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи мають бути оригінальними і індивідуальними та мати коректні текстові посилання на використану літературу.</i>

Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із директором інституту).
------------------------------------	--

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

10. Методичне забезпечення

Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних та практичних робіт.

. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Методи оцінювання

- екзамен;
- залік;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

11. Список рекомендованої літератури

Основна

1. Мірських Г.О., Мрачковський А.М., Мархонь М.В. Електротехніка. -К.: Комринт, 2016, 421 с.
2. Жильцов А.В., Мірських Г.О. :Елетротехніка і електромеханіка. К. Політехніка, 2015., 364 с.
3. .Загальна електротехніка Паначений Б.І., Свєргун Ю.Ф. К. "Каравелла" 2003р.

Методичні розробки

1. Загальна електротехніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності «Галузеве машинобудування» Радько І.П., Наливайко В.А., коробський В.В., Окушко О.В.,К. НУБіП України , 2025.-8,9 др.а.

Стандарти які використовуються під час навчального процесу

1. CLC/TS 61970-6: 2005 інтерфейс прикладної програми системи
2. управління енергією.
3. SWA 15141: 2004. Європейська метасхема електронного
4. конструювання.
5. ІЕС 60050-351: 1984 Міжнародний електротехнічний словник.
6. ГОСТ 19.701-78 (СТ ССВ 1627-79) Технические задание, требования к

содержанию и оформлению.

12. Интернет – ресурс

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.wikipedia.org/>
3. <http://www.energ.nauu.kiev.ua/>