

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра ремонту машин, експлуатації енергетичних засобів
та охорони праці



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана

Лілія МАРТИНЕЦЬ

“19” вересня 2022 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК26 ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти

бакалавр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний	20 «Аграрні науки та продовольство»	208 «Агроінженерія»	Агроінженерія

Робоча навчальна програма дисципліни «Електричні машини і апарати» для здобувачів вищої освіти (денна/заочна форми навчання) спеціальностей 208 «Агроінженерія», освітньої програми «Агроінженерія».

«06» вересня 2022 року – 10 с.

Розробник:

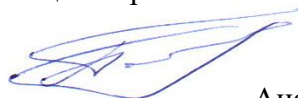
Кім Є.Д., доктор технічних наук, професор кафедри ремонту машин, експлуатації енергетичних засобів та охорони праці

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри ремонту машин, експлуатації енергетичних засобів та охорони праці.

Протокол від «12» вересня 2022 р. № 3

В.о. завідувача кафедри ремонту машин, експлуатації енергетичних засобів

та охорони праці



(підпис)

Анатолій ПОЛЯКОВ

(ініціали і прізвище)

Схвалено проектною групою освітніх програм «Агроінженерія»

ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни «Електричні машини і апарати» складена відповідно до освітньої програми «Агроінженерія» та ступеню освіти бакалавр галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

Мета викладання навчальної дисципліни є підготувати майбутніх фахівців які оволодіють теоретичними основами функціонування електричних машин і апаратів, а також електричних пристроїв, розумінням фізичних явищ, що відбуваються в них; формування у студентів основних практичних навичок експлуатації силових енергетичних об'єктів в оптимальному режимі; завчасне розпізнавання і усунення зовнішніх факторів, що призводять до скорочення терміну безпечної експлуатації та передчасного виходу з нормальної роботи.

Завдання вивчення дисципліни є сформувати систему знань теоретичного та практичного характеру, які стосуються:

- вивчення методів аналізу і розрахунку параметрів електричних машин і апаратів та струмоведучих частин;
- здатність обґрунтувати вибір типів і характеристик електричних машин, апаратів і супутні пристрої для конкретного технологічного об'єкта.

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки:

дисципліни, що передують: теоретичні основи електротехніки, фізика (розділи: механіка, електрика, магнетизм), вища математика (диференціальне та інтегральне обчислювання; дії з комплексними числами), «Електротехніка та електроніка».

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентності та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія».

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК): ЗК7 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК): СК8 Здатність до використання технічних засобів автоматики і систем автоматизації технологічних процесів в аграрному виробництві.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН7 Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

ПРН18 Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і

принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Опис підготовки фахівців	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	обов'язкова	
	Спеціальність 208 «Агроінженерія» Освітня програма «Агроінженерія»		
Змістових модулів - 4	Рівень вищої освіти: перший Ступінь освіти: бакалавр	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин: 120		3-й	3-й
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних -3 самостійної роботи здобувача -4		6-й	6-й
		Лекції	
		18 год.	4 год.
		Практичні	
		36 год.	8 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
	Самостійна робота		
66 год.	108 год.		
Форма контролю: залік			

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1 Основне електрообладнання - машині та апарати.

Кваліфікація електрообладнання по функціональному призначенню, за принципом дії, загальноприйняті технічні характеристики машин і апаратів.

Тема 2 Теоретичні основи функціонування силового електрообладнання.

Закони електричних ланцюгів Кірхгофа, закон Ампера, закон електромагнітної індукції Фарадея і сили Лоренца.

Тема 3 Електричні машини і принципи дій.

Принцип дії електричних машин: трансформатора, машин постійного струму, машин змінного струму. Основні параметри, область їх застосування.

Тема 4 Основне призначення електричних апаратів.

Різновиди електричних апаратів по функціональному призначенню, особливості їх експлуатації. Основні вимоги, пред'являють до них.

Тема 5 Втрати в електричних машинах і апаратах.

Активні втрати енергії в провідниках (закон Джоуля), втрати на перемагнічування в феромагнетиках, на вихрові струми в провідниках. Втрати, зумовлені поверхневим ефект і ефектом близькості.

Тема 6 Електромагніти як тяговий елемент у комутуючих апаратах.

Основне рівняння електромагніту, підйомна сила електромагніту; особливість роботи магніту змінного струму та ефект короткозамкнутого витка.

Тема 7 Електроконтакти, як основний робочий елемент в електроустановках.

Особливості роботи електричних контактних з'єднань, визначання перехідних опорів контактів, втрати на нагрівання.

Тема 8 Електрична дуга в апаратах і способи гасіння.

Фізична природа утворення електричної дуги, умови запалювання і гасіння дуги. Особливість поведінки електричної дуги при постійному і змінному струмі, основні способи гасіння дуги.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього го	у тому числі				усього го	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Тема 1. Основне електрообладнання - машини та апарати	12	2	2		8	13,5	0,5	1		12
Тема 2. Теоретичні основи функціонування силового електрообладнання	16	2	6		8	16,5	0,5	1		15
Тема 3. Електричні машини і принципи дії	14	2	4		8	15,5	0,5	1		14
Тема 4. Основне призначення електричних апаратів	16	2	6		8	13,5	0,5	1		12
Тема 5. Втрати в електричних машинах і апаратах	14	2	4		8	15,5	0,5	1		14
Тема 6. Електромагніти як тяговий елемент у комутуючих апаратах.	18	4	4		10	16,5	0,5	1		15
Тема 7. Електроконтакти, як основний робочий елемент в електроустановках	16	2	6		8	15,5	0,5	1		14
Тема 8. Електрична дуга в апаратах і способи гасіння	14	2	4		8	13,5	0,5	1		12
Разом	120	18	36		66	120	4	8		108

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин	
		Денна	Заочна
1	Тема 1. Основне електрообладнання - машини та апарати	2	1
2	Тема 2. Теоретичні основи функціонування силового електрообладнання: розрахунок електричних кіл постійного і синусоїдального струму	6	1
3	Тема 3. Електричні машини і принципи дії; дослідження однефазного трансформатора; визначення механічної характеристики електричного двигуна постійного і змінного струму	4	1
4	Тема 4. Основне призначення електричних апаратів: визначення параметрів електромагніту постійного і змінного струму	6	1
5	Тема 5. Втрати в електричних машинах і апаратах	4	1
6	Тема 6. Електромагніти як тяговий елемент у комутуючих апаратах	4	1
7	Тема 6. Електроконтакти, як основний робочий елемент в електроустановках: розрахунок електричних параметрів контактної з'єднання в апаратах	6	1
8	Тема 7. Електрична дуга в апаратах і способи гасіння: оцінка електродинамічних зусиль на шинопроводах при струмах короткого замикання	4	1
Разом		36	8

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин	
		Денна	Заочна
1	Тема 1. Основне електрообладнання - машини та апарати	8	12
2	Тема 2. Теоретичні основи функціонування силового електрообладнання	8	15
3	Тема 3. Електричні машини і принципи дії	8	14
4	Тема 4. Основне призначення електричних апаратів	8	12
5	Тема 5. Втрати в електричних машинах і апаратах	8	14
6	Тема 6 Електромагніти як тяговий елемент у комутуючих апаратах	10	15
7	Тема 6. Електроконтакти, як основний робочий елемент в електроустановках	8	14
8	Тема 7. Електрична дуга в апаратах і способи гасіння	8	12
Разом		66	108

Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
Не передбачено навчальним планом	
Разом:	

Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури та нормативних документів.
4. Робота з інформаційними ресурсами мереж Інтернет (пошук та обробка інформації).
5. Виконання завдань самостійної роботи.
6. Самоконтроль та самодіагностика засвоєння змісту освіти.

4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

4.1 Методи навчання за джерелом знань

1. Словесні: розповідь-пояснення, лекція.
2. Наочні: ілюстрація, демонстрація.
3. Практичні: вирішення практичних завдань.

4.2 Методи навчання за характером логіки пізнання

1. Аналітичний.
- 2.. Узагальнення.
3. Індуктивний и дедуктивний.

4.3 Метод навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів

- 1 Метод самоконтролю.
- 2 Репродуктивний метод.

5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

До основних форм контролю відносяться:

- залік.

До основних методів оцінювання відносяться:

- опитування;
- презентації результатів виконаних завдань;
- тестування;
- розв'язання практичних завдань, задач;
- розрахункові роботи;
- інші види індивідуальних та групових завдань тощо.

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється відповідно до методики накопичення балів за результатами поточного та підсумкового контролю.

Таблиця 5.1 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія», освітньої програми.

Поточний контроль								Підсумковий контроль	Загальна сума балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
6	8	8	8	8	8	8	6	40	100

T1, T2 ... T8 – теми навчальної дисципліни.

Таблиця 5.2 Взаємозв'язок між результатами навчання та обов'язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт		
	Практична робота	Тест (контрольні питання)	Усна відповідь
ПРН7 Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.	+	+	+
ПРН18 Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.	+	+	+

Критерії оцінювання

Таблиця 5.3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- 1) Програмне забезпечення: Office 365 (рік введення в експлуатацію – 2020 рік).
- 2) Методичне забезпечення з використанням корпоративної платформи Teams і Moodle.
- 3) Комп'ютер (інженерний калькулятор, Microsoft Excel — програма для роботи з електронними таблицями), мультимедійний проектор.
- 4) Робоча програма навчальної дисципліни.
- 5) Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.
- 6) Пакет контрольних завдань для самоконтролю знань.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

7.1. Основна література

1. Яцун М. А. Електричні машини: підручник/-Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2011- 464 с.
2. Ю.М. Куценко, В.Ф. Яковлєв, В.М. Смуригін, О.В. Ковальов, А.В. Вужицький. Електричні машини і апарати: навчальний посібник / Ю.М. Куценко, В.Ф. Яковлєв та ін. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 449 с.
3. М. О. Остапешевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. Електричні машини і трансформатори: навч. посібник / – Харків : ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с.
4. Електричні машини: збірник задач/ М. А. Черник, В. Г. Гайдук.- Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2010- 175 с.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Електричні машини і апарати» для здобувачах вищої освіти денної та заочної форми навчання зі спеціальності 208- Агроінженерія за освітнім рівнем «бакалавр»/укл. Кім Є.Д, - Дніпро: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 75 с., модул ім. В. Даля.

6. Методичні вказівки для практичних занять з дисципліни «Електричні машини і апарати» зі студентами напряму «208 Агроінженерія» за освітнім рівнем «бакалавр»: ЛНАУ, 2021. – 48 с., модул СНУ ім. В. Даля.

7.2. Допоміжна література

1. Литвин І.Ю. Електричні апарати. Курс лекцій для студ. напрямку «Електротехніка і електротехнології» денної та заочної форм навчання.- К.:НУХТ,2012-88с.

7.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Рсчет однофазного трансформатора
https://works.doklad.ru/view/P_nMbsT-KSA/all.html
2. <https://www.radiokot.ru/konkursCatDay2014/05/01.pdf>
3. Электрические аппараты и оборудование выше 1000В - Разрядники и ОПН <http://leg.co.ua/knigi/oborudovanie/elektricheskie-apparaty-i-oborudovanie-vyshe-1000v-4.html>