

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

_____ 2023 р.,
протокол № __

Голова Вченої ради

_____ Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Основи електрифікації та автоматизації гірничого виробництва»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма 18 «Виробництво та технології»
гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Схвалено на засіданні кафедри
автоматизації та комп'ютерно-
інтегрованих технологій
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

28 серпня 2023 р.,
протокол № _

Завідувач кафедри

_____ Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми

_____ Котенко В.В.

Розробник: доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих
технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна Шавурський Юрій

Житомир
2023

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань: 18 «Виробництво та технології»	Нормативна	
Модулів – 3	Спеціальність 184 «Гірництво»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2023	2023
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		1-2	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 2 самостійної роботи –	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		32 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		42 год.	84 год.
Вид контролю: екзамен			

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Електрифікація та автоматизація гірничого виробництва» є забезпечення фундаментальної електротехнічної підготовки студентів спеціальності 184 «Гірництво»

Завданнями вивчення дисципліни є вивчення:

- електричних та магнітних явищ та їх використання, яке досягається шляхом засвоєння методів розрахунку електричних та магнітних кіл постійного та змінного струму,
- вивчення принципу дії, властивостей та практичного застосування електровимірювальних приладів, трансформаторів, електричних машин, пристроїв електрообладнання автомобілів, електронних приладів і пристроїв, елементів цифрової електричної техніки і мікропроцесорних пристроїв.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 184 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

Формування загальних компетенцій:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Формування спеціальних (фахових, предметних) компетенцій

СК5. Складність до проектування складових систем і технологій гірничо-геологічних підприємств

СК6. Здатність здійснювати технічне керівництво підземним будівництвом, реконструкцією, переоснащенням, ремонтом, введенням в експлуатацію ланок гірничих підприємств.

СК7. Здатність до експлуатації складових систем і технологій гірничих підприємств.

СК11. Здатність до забезпечення протиаварійного захисту ланок гірничих підприємств та екологічної безпеки проведення гірничих та інших робіт.

Програмні результати навчання:

РН8. Розробляти технологічні операції та процеси гірничих підприємств.

РН9. Знати та застосовувати правила і норми технічної експлуатації системи і технологій підприємства.

РН10. Застосовувати сучасні методи діагностики стану елементів ланок гірничих систем та технологій у промислових і лабораторних умовах.

РН12. Здійснювати технічні й організаційні заходи щодо запобігання аваріям і катастрофам та забезпечення екологічної безпеки проведення гірничих та інших робіт.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/4

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1

Тема 1. Електрична енергія, її особливості та області застосування.

Тема 2. Електротехнічні пристрої постійного струму та електричні кола.

Тема 3. Прості та складні електричні кола. Закони Кірхгофа.

Змістовний модуль 2

Тема 4. Лінійні електричні кола синусоїдного струму.

Тема 5. Синусоїдний струм в резисторі, котушці індуктивності та конденсаторі. Резонанс напруг та струму при послідовному та паралельному з'єднанні.

Тема 6. Трифазні кола. Области застосування трифазних пристроїв, структура трифазного кола.

Змістовний модуль 3

Тема 7. Трансформатори. Призначення та застосування трансформаторів.

Тема 8. Електричні машини. Трифазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором.

Тема 9. Генератори незалежного, паралельного, послідовного та змішаного збудження. Синхронні машини: принцип дії, застосування.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійна робота	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійна робота
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Змістовний модуль 1										
Тема 1. Електрична енергія, її особливості та області застосування.	5	1	-	-	4	-	-	-	-	5
Тема 2. Електротехнічні пристрої постійного струму та електричні кола.	5	1	-	-	4	-	-	-	-	7
Тема 3. Прості та складні електричні кола. Закони Кірхгофа.	10	2	4	-	4	-	-	-	-	10
Разом змістовний модуль 1	15	5	4	-	12	23	-	-	-	23
Змістовний модуль 2										
Тема 4. Лінійні електричні кола синусоїдного струму.	5	1	-	-	4	-	-	-	-	10
Тема 5. Синусоїдний струм в	6	2	-	-	4	-	-	-	-	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/5

резисторі, котушці індуктивності та конденсаторі. Резонанс напруг та струму при послідовному та паралельному з'єднанні.										
Тема 6. Трифазні кола. Области застосування трифазних пристроїв, структура трифазного кола.	12	2	6	-	4	-	-	-	-	10
Разом змістовний модуль 2	23	5	6	-	12	30	-	-	-	30
Змістовний модуль 3										
Тема 7. Трансформатори. Призначення та застосування трансформаторів.	6	2	8	-	4	-	1	-	-	10
Тема 8. Електричні машини. Трифазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором.	10	2	8	-	6	-	2	2	-	10
Тема 9. Генератори незалежного, паралельного, послідовного та змішаного збудження. Синхронні машини: принцип дії, застосування.	8	2	8	-	6	-	1	-	-	11
Разом змістовний модуль 3	18	6	24	-	16	35	4	2	-	31
ВСЬОГО	90	16	32	-	42	90	4	2	-	84

5. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження простих та складних кіл постійного струму	4
2.	Дослідження трифазних електричних кіл	6
3.	Трансформатори	6
4.	Дослідження трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	8
5.	Дослідження машин постійного струму	8
РАЗОМ		32

6. Завдання для самостійної роботи

1. Нелінійні електричні кола. Графоаналітичні методи аналізу.
2. Розрахунок простих електричних кіл.
3. Метод еквівалентних перетворень.
4. Принцип дії і застосування одно- і двофазних асинхронних машин.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/6

5. Реверсування, регулювання частоти обертання двигуна постійного струму.
6. Метрологічні характеристики засобів вимірювань: точність, чутливість, швидкодія, надійність, власне споживання енергії.
7. Дослідження сервоприводу.

7. Індивідуальні завдання

1. Розрахунок однофазного трансформатора.
2. Розрахунок трифазного асинхронного двигуна.

8. Методи навчання

Методами навчання є проведення лекційних занять та лабораторних робіт, під час яких набуваються практичні навички проектування та конструювання систем управління та пристроїв. Під час проведення лекційних занять використовується мультимедійна техніка для показу презентацій. Виконується опитування студентів.

9. Методи контролю

Кредитні модульні роботи проводяться протягом семестру у письмовому вигляді. До складу завдання входять теоретичні запитання та задачі.

Теоретичні запитання:

1. Загальна характеристика дисципліни.
2. Елементи електричних кіл постійного струму.
3. Закон Ома. Закони Кірхгофа.
4. Метод законів Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів, двох вузлів.
5. Принципи накладання.
6. Теорема про еквівалентне джерело.
7. Перетворення схем.
8. Потужність у колі постійного струму. Баланс потужностей.
9. Синусоїдні струми та напруги, амплітуда і фаза. діюче значення струмів та напруг.
10. Параметри та елементи кіл змінного струму. енергія та потужність в колах змінного струму.
11. Символічне зображення синусоїдних функція часу, їх інтегралів та похідних.
12. Комплексні опори та провідності.
13. Закони Ома та Кірхгофа у комплексній формі.
14. Розрахунок лінійних кіл постійного струму при комплексному зображенні синусоїдних струмів та напруг, опорів та провідностей.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/7

- 15.Зображення потужності в комплексній формі. Векторні та топографічні діаграми.
- 16.Індуктивно-зв'язані елементи. Коефіцієнт зв'язку.
- 17.Послідовне та паралельне з'єднання елементів при наявності взаємної індуктивності.
- 18.Несинусоїдні періодичні струми і напруги, зображення їх у вигляді тригонометричного ряду Фур'є.
- 19.Дискретні спектри.
- 20.Діюче значення та потужність у колах несинусоїдного струму. Розрахунок кіл несинусоїдного струму.
- 21.Трифазні системи ЕРС. З'єднання зіркою та трикутником в трифазних колах.
- 22.Розрахунок симетричних та несиметричних трифазних кіл. Потужність у трифазних колах.
- 23.Класичний метод розрахунку перехідних процесів.
- 24.Аналіз перехідних процесів в простих колах з опором, індуктивністю, ємністю.
- 25.Перетворення Лапласа.
- 26.Основні положення операторного методу розрахунку перехідних процесів.
- 27.Рівняння електричних кіл в операторній формі.
- 28.Перехідна та імпульсна функції кола.
- 29.Розрахунок перехідних процесів при дії джерел напруги чи струму довільної форми.
- 30.Характеристики нелінійних елементів.
- 31.Кусочно-лінійна та аналітична апроксимація ВАХ.
- 32.Графічні, графо-аналітичні та аналітичні методи розрахунку нелінійних кіл.
- 33.Магнітні властивості матеріалів.
- 34.Основні величини, що характеризують магнітне поле.
- 35.Вебер-амперні характеристики.
- 36.Закони Кірхгофа для магнітних кіл.
- 37.Розрахунок нерозгалужених магнітних кіл..
- 38.Явища в колах з нелінійними елементами при синусоїдних вхідних сигналах
- 39.Кола з нелінійними індуктивностями і ємностями.
- 40.Форми кривих струмів і напруг в колах з нелінійними елементами.
- 41.Схема заміщення нелінійної індуктивності.
- 42.Ферорезонансні явища.
- 43.Поняття про аналіз перехідних процесів в нелінійних колах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/131.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/8

10. Схема нарахування балів

№	Зміст завдання	Бали за виконання	Кількість завдань	Сума балів
1	Лабораторні роботи:			
	– виконання експерименту;	3	4	12
	– захист роботи;	5	4	20
	– оформлення звіту.	3	4	12
2	Індивідуальні завдання:			
	– завдання №1;	8	1	8
	– завдання №2;	10	1	10
	– завдання №3.	13	1	13
3	Модульні контрольні роботи	5	5	25
	Всього балів	100		

11. Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63

12. Рекомендована література

Основна література:

- Електрифікація гірничих робіт: Підручник / Г.Г.Півняк, М.М.Білий, Л.П.Ворохов та ін.; за ред. академіка НАН України Г.Г.Півняка. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 615с.
- Баховець Б. О. Автоматизований електропривод: навч. посіб. / Б. О. Баховець. – Рівне : НУВГП, 2010. – 238 с. 2017 / [Електронний ресурс]. - режим доступу <http://http://er3.nuwm.edu.ua/2383//>
- Маренич К.М., Калінін В.В., Товстик Ю.В., Лізан І.Я., Коломієць В.В. Електрообладнання технологічних установок гірничих підприємств. Підручник. – Донецьк: ДонНТУ, Харків: УПА, 2009 – 372 с.
- Жомирук Р.В., Маланчук Є.З. Основи автоматизації гірничого виробництва. – Рівне: НУВГП, 2009. -372 с.