

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2024.10.25 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет
Кафедра

горно-металлургической промышленности и строительства
горных энергомеханических систем



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электроники и электротехника горного оборудования
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело
(код, наименование специальности)

Горные машины и оборудование
(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Основы электроники и электротехника горного оборудования» является формирование у студентов знаний законов электромагнитного поля, теории электрических цепей, элементов и устройств электроники, приборов и методов электрических измерений.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение и понимание явлений, происходящих в электрических и магнитных цепях и в электрических машинах;
- изучение методов расчета цепей постоянного и переменного тока;
- получение представления о методах расчета магнитных цепей;
- усвоение комплектации и принципа действия электротехнической аппаратуры, электрических машин постоянного и переменного тока.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных (ПК-2) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины входит в базовую часть профессионального блока дисциплин подготовки студентов по специальности 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) «Горные машины и оборудование».

Дисциплина реализуется кафедрой горной энергомеханики и оборудования. Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Электропривод горных машин», «Электроснабжение горных предприятий».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с расчетом электрических и магнитных цепей.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере использования компьютерных технологий в горном деле.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

- при очной форме обучения – лекционные (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.);

- при заочной форме обучения – лекционные (4 ак.ч.), лабораторные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (96 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Основы электроники и электротехника горного оборудования» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения	ПК-2	ПК-2.1. Разрабатывает практические мероприятия по обеспечению надежности при эксплуатации горных машин и оборудования. ПК-2.2. Определяет технологические, эксплуатационные, конструктивные параметры горного оборудования. ПК-2.3. Владеет методикой расчета производительности эксплуатационных режимов горного оборудования ПК-2.4. Обеспечивает работоспособность, ремонтпригодность горных машин и оборудования при эксплуатации.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	6	6
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к зачету	20	20
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (3)	3 (3)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 тем:

- тема 1 (Электрические цепи постоянного и синусоидального тока);
- тема 2 (Методы расчета электрических цепей);
- тема 3 (Резонанс, индуктивно связанные цепи и трехфазные цепи);
- тема 4 (Несинусоидальные токи и напряжения и переходные процессы);
- тема 5 (Нелинейные цепи);
- тема 6 (Электрические машины).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Электрическая цепь и ее характеристики. Цепи постоянного тока. Цепи синусоидального тока.	4	Расчет простых цепей постоянного тока	2	Исследование линейных цепей синусоидального тока, содержащих сопротивление, индуктивность и емкость	2
2	Методы расчета электрических цепей	Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока. Методы расчета сложных цепей синусоидального тока.	4	Расчет цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм	4	Исследование разветвленной цепи синусоидального тока с одним источником энергии	4
3	Резонанс, индуктивно связанные цепи и трехфазные цепи	Резонансные явления. Индуктивно связанные цепи. Трехфазные электрические цепи.	4	Расчет цепей синусоидального тока комплексным методом	4	Исследование частотных свойств цепи с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
4	Несинусоидальные токи и напряжения и переходные процессы	Расчет линейных электрических цепей с несинусоидальными периодическими ЭДС, напряжениями и токами. Переходные процессы в электрических цепях	6	Расчет трехфазных электрических цепей	4	Исследование переходных процессов в электрических цепях, содержащих один реактивный элемент	4
5	Нелинейные цепи	Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока		Расчет магнитных цепей постоянного тока	4	—	—
6	Электрические машины	Трансформаторы. Асинхронные машины. Синхронные машины. Машины постоянного тока		—	—	Исследование трехфазного асинхронного двигателя	4
Всего аудиторных часов			18	18		18	

Таблицы 4 –Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Электрическая цепь и ее характеристики. Цепи постоянного тока. Цепи синусоидального тока.	2	Расчет простых цепей постоянного тока	2	Исследование линейных цепей синусоидального тока, содержащих сопротивление, индуктивность и емкость	2
2	Методы расчета электрических цепей	Комплексный метод расчета электрических цепей синусоидального тока. Методы расчета сложных цепей синусоидального тока	2	Расчет цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм	2	Исследование разветвленной цепи синусоидального тока с одним источником энергии	2
Всего аудиторных часов			4	4		4	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (<https://www.dstu.education/sveden/eduQuality>) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способоценивания	Оценочное средство
ПК-2	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 40 баллов;
- за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 20 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Зачет по дисциплине «Основы электроники и электротехника горного оборудования» проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- расчет цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.

При выполнении задания, используя справочную литературу, выполняют расчет цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.

В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат или презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Электрическая цепь и ее характеристики.
- 2) Цепи постоянного тока.
- 3) Трёхфазные электрические цепи.
- 4) Переходные процессы в электрических цепях
- 5) Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока.
- 6) Нелинейные цепи переменного тока
- 7) Трансформаторы.
- 8) Асинхронные машины.
- 9) Синхронные машины.
- 10) Машины постоянного тока

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Электрические цепи постоянного и синусоидального тока

- 1) Что представляет собой электрическая цепь?
- 2) Какие элементы входят в состав электрической цепи?
- 3) Какие бывают приемники электрической энергии?
- 4) Какие существуют особенности цепей постоянного тока?
- 5) Какую информацию дают законы Кирхгофа в цепях постоянного тока?

Тема 2 Методы расчета электрических цепей

- 1) Как изображаются синусоидальные ЭДС напряжений и токов

комплексными числами?

- 2) Какова сущность комплексного метода расчета электрических цепей?
- 3) Как записываются законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме?
- 4) Как выполняется расчет электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов?
- 5) Какие особенности в методе расчета, который основан на непосредственном применении 1-го и 2-го законов Кирхгофа?
- 6) Какие особенности присущи методу контурных токов?

Тема 3 Резонанс, индуктивно связанные цепи и трехфазные цепи

- 1) Как понимается понятие резонанса?
- 2) Как рассчитывается резонанс в электрической цепи с последовательным соединением элементов?
- 3) Как рассчитывается резонанс в электрических цепях с параллельным соединением элементов?
- 4) Какие известны частотные характеристики электрической цепи?
- 5) Какие особенности присущи трехфазной системе ЭДС?
- 6) Как выполняется соединение трехфазной цепи звездой и треугольником?

Тема 4 Несинусоидальные токи и напряжения и переходные процессы

- 1) Какие наблюдаются особенности при установившемся процессе в линейных цепях с несинусоидальными периодическими ЭДС?
- 2) Какие особенности имеет методика расчета цепи при воздействии на нее несинусоидальных периодических ЭДС?
- 3) Какие особенности присущи гармоническому анализу?
- 4) Как выполняется определение переходных процессов?
- 5) Как осуществляется приведение задачи о переходном процессе к решению линейного дифференциального уравнения?

Тема 5 Нелинейные цепи и основы теории электромагнитного поля

- 1) Какие существуют особые свойства нелинейных электрических цепей?
- 2) Какие особенности наблюдаются при расчете электрических цепей постоянного тока графическим, аналитическим и численным методами?
- 3) Как происходят периодические процессы в нелинейных электрических цепях с инерционными элементами?
- 4) Существуют ли особенности периодических процессов в нелинейных цепях с безынерционными элементами?
- 5) Какие возникают потери в сердечниках из ферромагнитного материала?

Тема 6 Электрические машины

- 1) Какой принцип действия электрических машин?
- 2) Какой физический смысл наблюдается при холостом ходе трансформатора?
- 3) Что подразумевается под нагрузкой трансформатора?
- 4) Какие особенности имеют трехфазные асинхронные машины?

- 5) От чего зависят режимы работы трехфазной асинхронной машин?
- 6) Какие особенности имеют синхронные машины?
- 7) Какая существует принципиальная разница между работой синхронных машин в режиме двигателя и генератора?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

- 1) Электрический ток и напряжение. Мгновенная мощность.
- 2) Идеальные элементы – сопротивление, индуктивность, емкость.
- 3) Соотношение между током и напряжением в идеальных элементах цепи.
- 4) Закон Ома и законы Кирхгофа для цепей постоянного тока.
- 5) Расчет простых цепей постоянного тока.
- 6) Расчет сложных цепей постоянного тока непосредственно по 1-му и 2-му законам Кирхгофа.
- 7) Баланс мощностей цепи постоянного тока.
- 8) Векторные диаграммы и их применение к расчету цепей синусоидального тока.
- 9) Действующие значения синусоидальных токов и напряжений.
- 10) Элементы в цепи синусоидального тока.
- 11) Мощность цепи синусоидального тока.
- 12) Комплексный метод расчета простых цепей синусоидального тока.
- 13) Метод контурных токов.
- 14) Метод узловых напряжений (узловых потенциалов).
- 15) Метод эквивалентного источника.
- 16) Метод наложения.
- 17) Баланс мощностей цепи синусоидального тока.
- 18) Особенности расчета цепей синусоидального тока при наличии взаимных индуктивностей.
- 19) Цепь с трансформаторной связью между катушками.
- 20) Соединение трехфазной цепи звездой.
- 21) Соединение трехфазной цепи треугольником.
- 22) Мощность трехфазной цепи.
- 23) Расчет линейных цепей с несинусоидальными ЭДС.
- 24) Классический метод расчета переходных процессов.
- 25) Расчет переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии – индуктивностью.
- 26) Расчет переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии – емкостью.
- 27) Нелинейные электрические элементы и их параметры.
- 28) Графический метод расчета простых нелинейных цепей постоянного тока.
- 29) Законы и параметры магнитных цепей.
- 30) Электромагнитные процессы в катушке с ферромагнитным сердечником (уравнение и схема замещения).

- 31) Назначение и принцип действия трансформатора.
- 32) Режимы холостой ход и короткое замыкание трансформатора.
- 33) Векторная диаграмма и схема замещения трансформатора.
- 34) Внешняя характеристика трансформатора и его КПД.
- 35) Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
- 36) Энергетическая диаграмма АД.
- 37) Механические характеристики АД.
- 38) Пуск асинхронных двигателей.
- 39) Устройство и принцип действия синхронной машины.
- 40) Внешние характеристики синхронного генератора и включение их на параллельную нагрузку.
- 41) Пуск в ход синхронных двигателей.
- 42) Синхронные компенсаторы.
- 43) Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
- 44) Механическая характеристика двигателя постоянного тока и способы регулирования его частоты вращения.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Яковлева, Э. В. Электротехника. Часть II : учебное пособие / Э. В. Яковлева, А. И. Барданов, И.Н. Войтюк. — СПб. : ООО «Издательство Инфо-Да», 2019. — 120 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=3502>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Цапенко, Е. Ф. Горная электротехника : учебник / Е. Ф. Цапенко, М. И. Мирский, О. В. Сухарев. — М. : Недра, 1986. — 431 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=3502>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Виноградов, А. Л. Общая электротехника и электроника : учебно-методический комплекс / А. Л. Виноградов, В. Н. Прокофьев, Б. Е. Синдаловский. — СПб. : Изд-во СЗТУ, 2021. — 136 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=3502>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск.—URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. —Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, для самостоятельной работы: 35 посадочных мест; оборудованная учебной мебелью, рабочим местом преподавателя; техническими средствами обучения: проектор EPSON EMP-X5; домашний кинотеатр HT-475; C/б AMD Sempron 140 2.71.</i> <i>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</i> <i>Компьютерный класс (25 посадочных места), оборудованный учебной мебелью, рабочим метом преподавателя, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: ПТК AMD AthlonX2 255 (4 шт.); C/б Sempron 140 2.71 (1 шт.), монитор Hanns'g (1 шт.); ПТК Intel Celeron E3300 2,5 ГГц (3 шт.); ПТК AMD Athlon 64×2 360 (1 шт.); ПТК AMD Athlon (1 шт.); ПТК Intel Celeron 1.60 GHz (1 шт.); ПТК AMD Athlon 64×2 5200 (1 шт.); ПТК IntelCore 2Duo E7500 (1 шт.).</i>	<i>ауд. <u>205</u> корп. <u>лабораторный</u></i> <i>ауд. <u>216</u> корп. <u>лабораторный</u></i>

Лист согласования РГД

Разработал
доц. кафедры горных
энергомеханических систем
(должность)


(подпись)

В.А. Зотов
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. зведующего кафедрой


(подпись)

В.Ю. Доброногова
(Ф.И.О.)

Протокол №__1__ заседания кафедры
горных энергомеханических систем

от 31. 08. 2024г.

И. о. декана факультета


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
21.05.04 Горное дело
(горные машины и оборудование)


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	