

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Антрацитовский институт геосистем и технологий
Кафедра инженерии и общеобразовательных дисциплин**



УТВЕРЖДАЮ
директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий
_____ доц. Крохмалёва Е.Г.
« 04 » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Электротехника и электроника
Специальность	23.05.04 Эксплуатация железных дорог
Специализация	Магистральный транспорт

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 года № 216, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «16» апреля 2018 года за № 50792, учебного плана по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (специализация «Магистральный транспорт») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

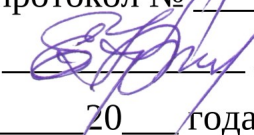
СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н, доцент, доцент кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин Цаплин Е.Г.

старший преподаватель кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин Журавлёва Л.Л.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Крохмалёва Е.Г.

Переутверждена: «___» _____ 20___ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета  доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

формирование у студентов целостного представления об электрических и магнитных цепях, методах их анализа и расчета, устройстве, принципах работы электромагнитных устройств, электрических машин и оборудования, их характеристиках и параметрах в объеме, необходимом для освоения обучающимися обеспечиваемых дисциплин, а в последующем успешного выполнения профессиональных функций; вооружить студентов знаниями электрических машин и оборудования, научить обоснованно выбирать их для заданных технических условий и объемов горных работ, производить расчеты и определять для конкретных условий рациональные режимы работы, обеспечивающие максимально возможную производительность и безопасность работ.

Задачи дисциплины:

воспитание у будущих специалистов способностей творчески решать практические задачи по выбору электрооборудования машин для заданных условий и рациональному использованию их в конкретных технических условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в четвёртом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика» и служит основой для освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» и прохождения производственной практики.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Электротехника и электроника», должны:

знать:

основные законы, методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, принципы работы электромагнитных устройств, электрических машин, приборы измерения электрических величин.

уметь:

находить, анализировать и оценивать информацию;
анализировать и рассчитывать электрические цепи, представлять результаты в виде отчета.

владеть навыками:

навыками критического восприятия информации;

навыками проведения измерений электрических величин, расчетов по типовым методикам расчёта и оформления расчетных и экспериментальных данных.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-1 – способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед.)		108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	68		12
в том числе:			
Лекции	34		6
Практические (семинарские) занятия	17		3
Лабораторные работы	17		3
Курсовая работа (курсовой проект)	–		–
Другие формы и методы организации образовательного процесса	18		18
Самостоятельная работа студента (всего)	40		96
Итоговая аттестация	диф зач		диф зач

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение.

Место и роль курса «Электротехника и электроника» в образовательной программе, содержание, объем, структура, порядок изучения, литература, формы отчетности.

Тема 2. Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.

Электрическая цепь и ее элементы (активные, пассивные, линейные и нелинейные). Ветви, узлы и контуры электрической цепи. Токи и напряжения в электрических цепях. Направления отсчета электрических токов и напряжений. Законы Кирхгофа. Двухполюсники и их вольт-амперные характеристики. Резистор, сопротивление и проводимость резистора. Мощность, потребляемая резистором. Катушка индуктивности и конденсатор, уравнения для мгновенных

значений напряжения и тока, основные свойства. Электродвижущая сила. Идеальный и реальный источник напряжения. Идеальный источник тока. Мощность двухполюсника. Выражение мгновенной мощности двухполюсника через напряжение и ток. Смысл мощности (потребляемая или генерируемая) в зависимости от направления стрелок напряжения и тока. Активная мощность. Баланс мощностей. Измерение активной мощности ваттметром. Понятие о магнитных цепях.

Тема 3. Методы анализа и расчета цепей постоянного тока.

Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Соединение резисторов в звезду и треугольник. Преобразование звезды в треугольник и треугольника в звезду. Последовательное соединение источников напряжения тока. Методы расчета электрических цепей: метод наложения контурных токов, узловых потенциалов.

Тема 4. Методы анализа и расчета однофазных цепей синусоидального тока.

Синусоидальные токи и напряжения, мгновенные, амплитудные, действующие и средние значения. Способы представления синусоидальных токов и напряжений: аналитическое, графическое, векторное, комплексное. Синусоидальный режим электрической цепи. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в синусоидальном режиме. Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности (последовательная RL-цепь), векторные диаграммы тока и напряжений. Зависимость тока и напряжений в последовательной RLC-цепи от частоты. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление и добротность контура последовательной RLC-цепи. Параллельное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора (параллельная RLC-цепь). Векторные диаграммы. Резонанс токов. Измерение напряжений и токов. Измерительные приборы электромагнитной и магнитоэлектрической системы. Предел измерения, цена деления и класс точности измерительных приборов. Цифровые измерительные приборы.

Тема 5. Трехфазные цепи.

Трехфазные цепи. Общая характеристика, основные термины. Трехфазное напряжение. Векторная диаграмма. Получение вращающегося магнитного поля. Соединение источника трехфазного напряжения и нагрузки звездой, схема, векторные диаграммы для резистивной нагрузки. Уравнения, связывающие линейные и фазные напряжения, линейные токи и ток в нейтральном проводе. Нейтральные точки источника и приемника, назначение нейтрального провода. Измерение активной мощности нагрузки. Соединение источника трехфазного напряжения и нагрузки треугольником, схема, векторные диаграммы для резистивной нагрузки. Уравнения, связывающие линейные и фазные напряжения, линейные токи и ток в нейтральном проводе. Измерение активной мощности нагрузки.

Тема 6. Трансформаторы, электрические машины. Устройство и принцип работы.

Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Идеальный трансформатор. Уравнения напряжений и токов идеального трансформатора. Коэффициент трансформации. Вносимое сопротивление. Схема замещения реального трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Коэффициент полезного действия трансформатора. Электрические машины, назначение и классификация. Асинхронные машины, назначение, устройство, принцип действия, пуск и реверсирование трехфазного асинхронного двигателя. Особенности однофазного асинхронного двигателя. Синхронные машины. Устройство трехфазной синхронной машины. Работа трехфазного синхронного генератора в автономном режиме. Синхронный двигатель. Электрические машины постоянного тока.

Тема 7. Выпрямительные устройства.

Полупроводниковые выпрямители (диодные и тиристорные), назначение, схемы, назначение, схемы, принцип работы, характеристики и параметры. Сглаживание пульсаций выпрямленного напряжения.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Введение	1		0,5
2	Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.	5		1
3	Методы анализа и расчета цепей постоянного тока	8		1
4	Методы анализа и расчета однофазных цепей синусоидального тока.	8		1
5	Трехфазные цепи.	4		1
6	Трансформаторы, электрические машины. Устройство и принцип работы.	6		1
7	Выпрямительные устройства	2		0,5
Итого:		34		6

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Расчет простых линейных электрических цепей постоянного тока	5		1
2	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока	4		
3	Расчет простых электрических цепей в режиме синусоидального тока	2		1
4	Расчет сложных электрических цепей в режиме синусоидального тока	2		1
5	Расчет трехфазных электрических цепей	2		
6	Расчёт элементов выпрямительных устройств	2		
Итого:		17		3

4.5. Лабораторные работы.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Измерение тока, напряжения, мощности и сопротивления в цепи постоянного тока	4		1
2	Повышение коэффициента мощности в однофазной цепи переменного тока	2		
3	Исследование трехфазной цепи с однофазными приемниками, соединенными звездой	2		
4	Испытание однофазного двухобмоточного трансформатора	3		1
5	Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2		1
6	Исследование полупроводниковых выпрямителей	4		
Итого:		17		3

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Введение	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		6
2	Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	6		14
3	Методы анализа и расчета цепей постоянного тока	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	6		14
4	Методы анализа и расчета однофазных цепей синусоидального тока	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	6		16
5	Трехфазные цепи	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы.	8		16
6	Трансформаторы, электрические машины. Устройство и принцип работы	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	6		14
7	Выпрямительные устройства	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы.	6		16
Итого:			40		96

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие

познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

опрос лекционного материала (тестирование);

выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме дифференцированного зачёта, который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Анисимова М.С., Электротехника и электроника: курс лекций / Анисимова М.С. – М.: МИСиС, 2019. – 132 с. – ISBN 978-5-907061-32-3 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061323.html>

2. Бутырин П.А., Основы электротехники: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики / Бутырин П.А. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01249-9 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012499.html>

3. Дудченко О.Л., Электротехника и электроника: лаб. практикум / Дудченко О.Л. Бутырин П.А., Основы электротехники: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики / Бутырин П.А. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01249-9 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012499.html> М.: МИСиС, 2019. – 70 с. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL:

б) дополнительная литература:

1. Бабичев Ю.Е: Электротехника и электроника. Ч.1. Электрические, электронные и магнитные цепи: учебник. – М.: Горная книга, 2007. – 599 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Бычков Ю.А. Основы теоретической электротехники. [Электронный ресурс] / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. – Электрон, дан. – СПб.: Лань, 2009. – 592 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book>
3. Иванов И.И., Электротехника и основы электроники / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – СПб.: Лань, – 2016 – 736 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
4. Рекус Г.Г. Общая электротехника и основы промышленной электроники: учебное пособие для вузов / Г.Г. Рекус. – М: Высшая школа., 2008. – 654 с.
5. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Белоусов А.И., Рекус Г.Г. Директ-Медиа 2014 г. 417 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
6. Суханова Н.В. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Воронежский государственный университет инженерных технологий 2010 г. 128 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

в) методические указания:

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Электротехника и электроника» семестр 4 (для студентов заочной формы обучения технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Журавлёва Л.Л. – Антрацит, 2020. – 53 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электротехника и электроника» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Лабораторные работы проводятся в помещении оснащенном специальным оборудованием.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя, оснащено информационным, компьютерным и телекоммуникационным оборудованием и оргтехникой.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/