

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе
А.В. Лейфа

« 15 » сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Электротехника и электроника

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация образовательной программы «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Квалификация выпускника: горный инженер – геолог

Год набора: 2021

Форма обучения: Очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет 5

(семестр)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель О.В. Скрипко, профессор, д.т.н., доцент

Факультет: энергетический


Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

2021 г.


Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 953 от 12.08.2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

« 1 » сентябре 2021 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой _____  О.В. Скрипко

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление


(подпись, И.О.Ф.) _____ Н.А. Чалкина

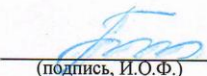
« 1 » сентябре 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Выпускающая кафедра


(подпись, И.О.Ф.) _____ Д.В. Юсупов

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека


(подпись, И.О.Ф.) _____ О.В. Петрович

« 1 » сентябре 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и образовательных технологий


(подпись, И.О.Ф.) _____ А.А. Тодосейчук

« 1 » сентябре 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН

Цель дисциплины: формирование у студентов системы взглядов на основы электротехнического образования и базы для восприятия и изучения совокупности средств, способов и методов деятельности горных инженеров-геологов, направленных на исследование, разработку и применение их для анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также изучение методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации.

Задачи дисциплины:

- активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации;
- усвоение основных законов линейных и нелинейных электрических цепей и методов расчета их;
- изучение элементной базы электронных схем и основных электронных устройств, используемых в электроэнергетике и теплоэнергетике при получении, передаче, распределении электрической и тепловой энергий;
- формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ используемых методов анализа электротехнических и электронных устройств и методов оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» входит в обязательную часть освоения образовательной программы. Изучение курса базируется в основном на учебном материале следующих дисциплин: математика, физика, химия. Наиболее важными для усвоения курса являются следующие разделы:

- кинематика и динамика;
- векторный анализ;
- теория функций комплексного переменного;
- дифференциальное и интегральное исчисление;
- интегральные преобразования Фурье и Лапласа;
- электричество и магнетизм;
- вычислительные методы решения: систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков;
- простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимые для успешного освоения дисциплины это – удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам, так как «Электротехника и электроника» является базой при изучении последующих дисциплин учебного плана.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции
Техническое проектирование	ОПК-5. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ИД-1 _{ОПК-5} . Знает способы применения анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве. ИД-2 _{ОПК-5} . Умеет применять свои знания на практике. ИД-3 _{ОПК-5} . Владеет навыками оценки

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции
	стве	горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве.
	ОПК-8. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ИД-1 _{ОПК-8} . Знает способы применения основных методов и средства получения, хранения и обработки информации ИД-2 _{ОПК-8} . Умеет, применять свои знания на практике, в том числе при работе на компьютере, как средстве управления информацией. ИД-3 _{ОПК-8} . Владеет способами применения основных методов и средств получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы компьютером – как средством управления информацией

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО			
1	Раздел 1 Электрические цепи. Тема 1. Электрические цепи постоянного тока	5	2	4	2		3	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет	
2	Тема 2. Электрические цепи синусоидального и несинусоидального тока	5	2	4	2		4	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет	
3	Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	5	2	6	2		6	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет	
4	Тема 4. Нелиней-	5	2	6	2		4	тестиро-	

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО			
	ные электрические и магнитные цепи.								вание, сдача практических заданий и ЛР, зачет
5	Раздел 2. Электрические машины и трансформаторы. Тема 5. Трансформаторы и электрические машины	5	2	6	2			4	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет
6	Раздел 3. Электроника. Тема 6. Полупроводниковые приборы.	5	2	2	2			4	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет
7	Тема 7. Вторичные источники питания электронных устройств	5	2	2	2			4,8	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет
8	Тема 8. Усилители электрических сигналов. Импульсные устройства. Автогенераторы	5	2	2	-			4	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет
9	Тема 9. Основы цифровой электроники	5	2	2	2			6	тестирование, сдача практических заданий и ЛР, зачет
	Зачёт								0,2
	Всего		18	34	16	0,2		39,8	108 (акад.час.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№п/п	Наименование темы	Содержание темы
Раздел 1 Электрические цепи		
1	Электрические цепи постоянного тока	Основные определения: электрическая цепь, электрический ток, напряжение, ЭДС, мощность, энергия. Графические модели электрических цепей. Схемы замещения. Источники и потребители электрической энергии. Основные топологические понятия. Основные законы электрических цепей. Закон Ома. Законы Кирхгофа, закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность. Уравнение баланса мощностей. Режимы работы электрических цепей. Расчет электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединениях. Расчет и анализ сложных электрических цепей методами уравнений Кирхгофа и наложения.
2	Электрические цепи синусоидального и несинусоидального тока	Способы представления синусоидальных величин. Элементы цепей переменного тока. Схемы замещения цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Анализ простейших цепей. Активная, реактивная и полная мощности. Векторная диаграмма. Символический метод расчета. Комплексные схемы замещения. Резонансные явления в электрических цепях синусоидального тока. Коэффициент мощности, его значение и способы повышения. Понятие о многофазных системах. Получение трехфазного тока. Трехфазные цепи, способы их соединения. Расчет симметричных трехфазных цепей, соединенных в звезду и треугольник. Активная, реактивная и полная мощность в трехфазных симметричных цепях. Спектры периодических сигналов. Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Мгновенные, амплитудные и действующие значения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Активная, реактивная и полная мощность. Расчет линейных цепей с несинусоидальной ЭДС. Влияние индуктивных и емкостных элементов на форму кривых тока при несинусоидальной ЭДС.
3	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Классический метод анализа переходных процессов в электрических цепях первого порядка. Законы коммутации. Классический метод анализа переходных процессов в цепях второго порядка.
4	Нелинейные электрические и магнитные цепи	Нелинейные резистивные электрические цепи. Нелинейные резистивные элементы, их характеристики и параметры. Графический метод анализа последовательно-параллельных резистивных цепей. Определение рабочих точек нелинейных элементов. Определение отклика нелинейной цепи на входной сигнал. Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках. Основные соотношения стационарного магнитного поля. Магнитные цепи. Законы магнитных це-

№п/п	Наименование темы	Содержание темы
		пей. Расчет неразветвленных магнитных цепей.
Раздел 2 Электрические машины и трансформаторы		
5	Трансформаторы и электрические машины	Принцип действия и уравнения трансформатора с ферромагнитным сердечником. Принцип действия и механические характеристики асинхронных двигателей. Принцип действия и механические характеристики двигателей постоянного тока. Универсальный коллекторный двигатель.
Раздел 3 Электроника		
6	Полупроводниковые приборы	Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Тиристоры. Биполярные транзисторы. Принцип действия. Статические характеристики. Полевые транзисторы с р-п-переходом и МОП-транзисторы. Фотоэлектрические приборы.
7	Вторичные источники питания электронных устройств	Маломощные выпрямители однофазного тока. Схемы, основные соотношения. Внешние характеристики. Стабилизаторы постоянного напряжения. Управляемые выпрямители однофазного тока. Выпрямители трехфазного тока. Автономные инверторы. Преобразователи частоты. Классификация АИ. Однофазные и трехфазные автономные инверторы напряжения. Преобразователи частоты на основе ШИМ. Цифровые базовые логические элементы. Комбинационные логические устройства. Шифраторы и дешифраторы. Последовательностные логические устройства. Триггеры. Регистры. Счетчики. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.
8	Усилители электрических сигналов. Импульсные устройства. Автогенераторы	Общие сведения, классификация и основные характеристики усилителей. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Дифференциальные усилительные каскады. Выходные усилители мощности. Структурная схема, основные параметры и частотные свойства ОУ. Преобразователи аналоговых сигналов на ОУ: усилитель, сумматор, дифференциатор, интегратор. Импульсный режим работы ОУ. Компаратор. Параметры импульсов и импульсных устройств. Простейшие формирователи импульсов. Ограничители уровня. Транзисторный ключ. Триггер. Электронные генераторы.
9	Основы цифровой электроники	Простейшие способы получения цифрового сигнала. Простейшие способы контроля цифровых сигналов. Логические переменные. Числа, используемые в цифровой электронике. Арифметические действия над двоичными числами. Переполнение. Цифровая интегральная схема. Неопределенная функция. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Представление логических функций математическими выражениями. Комбинационные и последовательностные устройства. Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Компараторы. Сумматоры. Счетчики.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы
1	Расчет основных электрических величин. Количество электричества, плотность электрического тока, расчеты тока и сопротивления по закону Ома, падение напряжения
2	Расчет электрических цепей. Простая замкнутая цепь, разветвленная цепь, последовательное соединение, параллельное соединение
3	Расчет электрических цепей. Сложные цепи, расчет результирующего сопротивления, расчет потенциометра и сложного шунта, расчет сложных цепей методом преобразования
4	Однофазный ток. Расчет простых электрических цепей переменного тока, расчет сложных электрических цепей переменного тока, расчет цепей с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением, расчет колебательного контура, мощность однофазного тока
5	Расчет электрической мощности и работы. Электрическая мощность постоянного тока, электрическая работа и энергия постоянного тока, КПД электрических установок
6	Тепловые и светотехнические расчеты. Электрический нагрев и электрическое освещение
7	Электромагнетизм. Напряженность магнитного поля, намагничивающая сила, магнитная индукция и магнитный поток, магнитная цепь, сила тяги электромагнитов
8	Электромагнитная индукция. Возникновение наведенной ЭДС, самоиндукция, электродвижущая сила обмотки якоря двигателя постоянного тока
9	Расчет трансформатора. Расчет электрических параметров трансформатора, упрощенный расчет основных размеров однофазных трансформаторов малой мощности
10	Расчет усилителей на биполярных транзисторах
11	Расчет однофазных выпрямителей и стабилизаторов

5.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы
1	Линейная электрическая цепь постоянного тока
2	Определение эквивалентных параметров пассивных двухполюсников
3	Исследование цепи синусоидального тока
4	Исследование режима резонанса при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора
5	Трехфазная цепь, соединенная звездой. Трехфазная цепь, соединенная треугольником
6	Исследование полупроводникового диода
7	Исследование транзистора р-п-р, включенного по схеме с общим эмиттером
8	Однокаскадный усилитель

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Раздел 1. Электрические цепи.	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов. 3. Проработка лекций и изучение вопросов, отведенных на самостоятельное изучение.	17
2	Раздел 2. Электрические машины и трансформаторы.	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов. 3. Проработка лекций и изучение вопросов,	4

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
		отведенных на самостоятельное изучение.	
3	Раздел 3. Электроника	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов. 3. Проработка лекций и изучение вопросов, отведенных на самостоятельное изучение.	18,8
	Итого		39,8 (акад. час.)

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

При реализации дисциплины «Электротехника и электроника» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии, технологии активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой, технологии проблемного обучения.

Однако, помимо чтения лекций, которые проводятся в виде лекции-беседы или лекции-дискуссии, практикуется индивидуальное составление конспектов лекций каждым студентом по вопросам, отводимым на самостоятельное обучение.

При проведении практических занятий, на которых решаются задачи по конкретной тематике, проводится анализ их с целью развития умения и навыков применения теоретических вопросов к реальным электрическим цепям.

На лабораторных занятиях каждый студент не только проводит эксперименты, но и анализирует полученные результаты, сравнивая их с теоретическими расчетами.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет 5 семестр

Итоговый контроль проводится в виде зачета.

Вопросы к зачету:

1. Электрические цепи. Простые и сложные. Основные элементы электрических цепей. Графические модели электрических цепей.
2. Основные законы электрических цепей постоянного тока. Работа. Мощность. Уравнение баланса мощностей.
3. Основные режимы работы электрических цепей.
4. Расчет простых цепей постоянного тока. Преобразование цепи. Порядок расчета.
5. Расчет сложных цепей постоянного тока. Метод уравнений Кирхгофа.
6. Расчет сложных цепей постоянного тока. Метод узловых потенциалов. Метод наложения.
7. Способы представления синусоидальных величин.
8. Основные элементы электрических цепей синусоидального тока. Схемы замещения.
9. Основные законы электрических цепей синусоидального тока.
10. Цепь с чисто активным сопротивлением. Закон Ома. Векторная диаграмма. Активная мощность.
11. Цепь с идеальной катушкой индуктивности. Закон Ома. Векторная диаграмма. Реактивная мощность.
12. Цепь с конденсатором. Закон Ома. Векторная диаграмма. Реактивная мощность.
13. Цепь с последовательным соединением реальной катушки и конденсатора. Закон Ома. Векторная диаграмма. Активная, реактивная и полная мощность.
14. Цепь с параллельным соединением. Понятие об активных, реактивных и полных проводимостях. Закон Ома. Векторная диаграмма.

15. Резонансные явления в электрических цепях переменного синусоидального тока.
16. Коэффициент мощности и способы его повышения.
17. Цепи со взаимно-индуктивными связями. Согласное и встречное соединение.
18. Трехфазные цепи синусоидального тока. Источники и потребители. Способы представления ЭДС трехфазного генератора. Классификация потребителей.
19. Способы соединения обмоток трехфазного генератора. Фазное и линейное напряжения.
20. Расчет симметричных трехфазных цепей, соединенных звездой и треугольником.
21. Расчет несимметричных трехфазных цепей, соединенных звездой.
22. Расчет несимметричных трехфазных цепей, соединенных звездой с нулевым проводом. Роль нулевого провода.
23. Мощность в трехфазных цепях синусоидального тока.
24. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации.
25. Основные принципы анализа и расчета переходных процессов. Классический метод.
26. Нелинейные электрические цепи. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных цепей.
27. Основные принципы анализа нелинейных цепей постоянного и синусоидального тока. Особенности нелинейных цепей переменного тока.
28. Магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей.
29. Основные принципы анализа и расчета магнитных цепей переменного магнитного потока.
30. Причины появления несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений.
31. Влияние индуктивностей и конденсаторов на форму кривых токов. Электрические фильтры.
32. Трансформатор. Назначение и принцип действия. Классификация трансформаторов.
33. Режимы работы трансформатора.
34. Основные параметры трансформаторов.
35. Уравнения магнитодвижущих сил и токов в трансформаторе.
36. Потери мощности и к.п.д. трансформатора.
37. Особенности трехфазных трансформаторов.
38. Параллельная работа трансформаторов.
39. Специальные трансформаторы. Автотрансформаторы, измерительные и импульсные трансформаторы.
40. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Классификация их.
41. Магнитный поток, эдс и электромагнитный момент машины постоянного тока.
42. Способы возбуждения машин постоянного тока. Реакция якоря.
43. Основные характеристики двигателей и генераторов постоянного тока.
44. Пуск, реверсирование и торможение двигателей постоянного тока.
45. Совместная работа генераторов. Потери мощности и к.п.д. машин постоянного тока.
46. Устройство электрических машин синусоидального тока. Назначение и классификация.
47. Асинхронный трехфазный двигатель. Вращающий момент. Скольжение.
48. Потери энергии и к.п.д. асинхронных двигателей.
49. Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Классификация.
50. Работа синхронной машины в режиме генератора. Основные характеристики.
51. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Пуск. Основные характеристики.
52. Потери энергии и к.п.д. синхронных машин.
53. Полупроводниковые приборы. Классификация, принцип работы. Полупроводниковые резисторы.

54. Типы полупроводниковых диодов. Основные характеристики и области применения.
55. Биполярные и полевые транзисторы. Структурные схемы. Схемы включения.
56. Основные параметры и характеристики транзисторов.
57. Тиристоры(управляемые и неуправляемые). Структурная схема. Основные параметры. Области применения.
58. Интегральные микросхемы. Основные параметры. Классификация.
59. Общетехнические и экономические параметры полупроводниковых приборов и ИМС.
60. Электронные выпрямители. Структурная схема. Назначение. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.
61. Электронные усилители. Структурная схема. Классификация.
62. Усилители на биполярном транзисторе. Выбор режима работы. Основные характеристики и параметры.
63. Операционные усилители.
64. Генераторы синусоидальных(гармонических) колебаний. Структурная схема. Области применения.
65. Генераторы несинусоидальных импульсных колебаний. Импульсный режим работы.
66. Режимы работы импульсных генераторов.
67. Аналоговые и цифровые электронные ключи.
68. Основная элементная база современных цифровых электронных устройств. Логические элементы, типы и назначение.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168400> (дата обращения: 12.04.2021)
2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680> (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гольдберг, О. Д. Электромеханика [Текст] : учеб. : рек. УМО / О. Д. Гольдберг, С. П. Хелемская ; ред. О. Д. Гольдберг. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2010. - 505 с.
4. Вилесова, Л. А. Электрические цепи [Электронный ресурс] : учеб. по-собие / Л. А. Вилесова, О. В. Зотова ; АмГУ, Эн.ф. - 2-е изд., перераб. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2009. — 46 с. — Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3104.pdf. - Эл. б-ка АмГУ
5. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2006. — 272 с. — ISBN 5-8114-0669-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/591> (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Епифанов, А. П. Электропривод 1 : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168425> (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

7. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Бладыко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 478 с. — 978-985-06-2287-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20262.html>

8. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168955> (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

9. Колдаев А.И. Электрический привод [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А.И. Колдаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66135.html>

10. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 21.05.02 - Прикладная геология / АмГУ, ЭФ ; сост. О.В.Скрипко, Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 54 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9307.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
2	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks - научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	MS Windows 7 Pro Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
4	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years до 30.06.2019) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	MS Access 2007, 2010, 2013, 2016 MS Visio 2007, 2010, 2013, 2016	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years до 30.06.2019) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
6	Matlab R2014b	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013
7	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии Mozilla Public Licence Version 2.0

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество «Дальневосточная распределительная сетевая компания»
2	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
3	https://gissee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения
4	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
5	https://www.gisp.gov.ru/	Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности.
6	https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной(общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.
7	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Электротехника и электроника» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, мультимедиа проектор, проекционный экран, ноутбук.

Используется лабораторное оборудование:

Лабораторный стенд «Электрические цепи и основы электроники».

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета