

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «28» июня 2024 г.
протокол № 6

Рабочая программа дисциплины Электротехника и электроника

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Горно-геологические информационные системы
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>144</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>72</u>
самостоятельная работа	<u>36</u>
часов на контроль	<u>36</u>
Семестр(ы) изучения	<u>5</u>

Формы контроля в семестре:
Экзамен в 5 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	18	18	18
Лабораторные работы	18	18	18
Сам. работа	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	144	144	144

Год набора 2024

Программу составил:

Козырев Петр Иванович, доцент, к.т.н.

Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

_____ *подпись*

Рабочая программа дисциплины

Электротехника

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:

от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:

21.05.04 Горное дело, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024 г., протокол № 6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела

_____ *наименование кафедры*

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД

_____ *подпись*

А.А. Казанцев

_____ *И.О. Фамилия*

«13»июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зав. кафедрой ГД, к.т.н.

_____ *подпись*

А.А. Казанцев

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
<p>Цель дисциплины – базовая теоретическая и практическая подготовка инженера в области электротехники и электроники на уровне, необходимом для:</p> <p>изучения последующих общепрофессиональных дисциплин; понимания физических процессов и принципа действия электрических частей оборудования и установок горного производства; представления об областях применения и возможностях типовых электрических и электронных устройств.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дать широкую общую подготовку (базовые знания) для решения практических задач; 2. научить новым методам исследования с использованием электротехнических и электронных устройств; 3. научить обучающихся проводить технические испытания и эксперименты и оценивать результаты выполненной работы; 4. научить правилам безопасного выполнения работ; 5. научить пониманию принципа действия электрических и электронных приборов, устройств, машин 6. научить пониманию физических процессов электрической части горного оборудования и установок. 	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	
Вариативная	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся
2.1.1	Математика1
2.1.2	Математика2
2.1.3	Математика3
2.1.4	Физика 1
2.1.5	Физика 2
2.1.6	Физика3
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Электрические машины и электропривод
2.2.2	Электроснабжение горного производства
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3
2.2.6	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4
2.2.7	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты.

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-2 Способность собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, уметь обосновывать принятые решения, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	
Знать:	З-1 Фундаментальные законы, понятия и положения электротехники и электроники, важнейшие свойства и характеристики электрических и магнитных цепей, основные методы их расчета.
Уметь:	У-1 Объяснять принципы действия регулируемых источников электропитания горных машин и комплексов, основных усилительных и импульсных устройств
Владеть:	Н-1 Методами выбора электротехнических и силовых электронных устройств, применяемых в горных машинах и комплексах.
ОПК-16 Способность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
Знать:	З-1 Основные типы и области применения электрических и электронных приборов и устройств.
Уметь:	У-1 Измерять постоянные и переменные напряжения, токи и мощности.
Владеть:	Н-1 Методами испытаний электротехнических и электронных устройств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия и законы электрических цепей.	5	2			
1.1	Основные понятия и законы электрических цепей. Понятие о схеме замещения электротехнического устройства. Выбор положительных направлений ЭДС, напряжений и токов. Основные элементы линейных электрических цепей. Основные термины теории цепей. Законы Ома и Кирхгофа. <i>/лекция/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2	
2	Раздел 2. Линейные цепи постоянного тока.	5	12			
2.1	Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Методы эквивалентных преобразований электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных ветвей. Расчет простых электрических цепей методом свертывания. <i>/лекция/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.2	Расчет простых электрических цепей постоянного тока. <i>/практика/</i>	5	2	УК-2 (Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
2.3	Методы расчета сложных (разветвленных) электрических цепей: непосредственно по законам Кирхгофа; метод контурных токов; метод наложения; метод двух узлов; метод эквивалентного генератора. Расчет мощности и электроэнергии в цепях постоянного тока. Баланс мощностей. <i>/ лекция/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.4	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. <i>/практика/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
2.5	Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания. <i>/лабораторная работа/</i>	5	2	ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
3	Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	5	16			
3.1	Получение синусоидальной ЭДС. Основные понятия: период, угловая частота, фаза, начальная фаза, разность фаз. Мгновенное, действующее и среднее значение синусоидального тока (напряжения, ЭДС). Представление синусоидальной функции в виде вращающегося вектора. Применение комплексных чисел к расчету линейных цепей синусоидального тока. Метод векторных диаграмм. <i>/лекция/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
3.2	Элементы R, L, C в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение R, L, C элементов. Активное, реактивное, полное и комплексное сопротивление. Анализ разветвленных цепей			УК-2	Л1.1,	

	<p>синусоидального тока комплексным методом. Алгоритм расчета комплексным методом. Закон Ома и Кирхгофа в комплексном виде. Построение векторных диаграмм. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Комплексная мощность.</p> <p><i>/лекция/</i></p>	5	2	(3-1)	Л1.2, Л2.1, Л2.2	
3.3	<p>Расчет неразветвленных электрических цепей однофазного синусоидального тока. Полное сопротивление цепи.</p> <p><i>/практика/</i></p>	5	2	УК-2 (3-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
3.4	<p>Расчет разветвленных электрических цепей однофазного синусоидального тока.</p> <p><i>/практика/</i></p>	5	2	УК-2 (3-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
3.5	<p>Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора</p> <p><i>/лабораторная работа/</i></p>	5	4	ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
4	Раздел 4 Трехфазные цепи переменного синусоидального тока.	5	16			
4.1	<p>Получение трехфазной системы ЭДС (трехфазный генератор). Способы соединения фаз обмоток генераторов и приемников (звезда, треугольник). Преимущества трехфазных цепей. Трех и четырехпроводная цепь, фазные и линейные напряжения. Основные соотношения в симметричной трехфазной цепи при различных схемах соединения.</p> <p><i>/ лекция/</i></p>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.2	<p>Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении фаз в звезду и треугольник. Векторные диаграммы. Расчет активной, реактивной и полной мощности симметричной и несимметричной трехфазной цепи. Комплексная мощность. Коэффициент мощности.</p> <p><i>/ лекция/</i></p>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.3	<p>Расчет трехфазных цепей при соединении фаз в звезду .</p> <p><i>/практика/</i></p>	5		УК-2 (3-1.)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
4.4	<p>Расчет трехфазных цепей при соединении фаз в треугольник.</p> <p><i>/практика/</i></p>	5	2	УК-2 (3-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
4.5	<p>Расчет мощности в цепи однофазного и трехфазного токов.</p> <p><i>/практика/</i></p>	5	2	УК-2 (3-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
4.5	<p>Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой.</p> <p><i>/лабораторная работа/</i></p>	5	4	ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
5	Раздел 5. Трансформаторы. Электрические машины.	5	8			
5.1	<p>Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы. Опыт холостого хода и короткого замыкания.</p>	5	2	УК-2	Л1.1, Л1.2,	

	/лекция/			(3-1)	Л2.1, Л2.2	
5.2	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора. /лабораторная работа/	5	4	ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
5.3	Электрические машины постоянного тока. Электрические машины переменного тока (асинхронные и синхронные). Принцип действия, преимущества и недостатки. /лекция/	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
5.4	Исследование схемы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /лабораторная работа/	5	4	ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
6.	Раздел 6. Элементы полупроводниковых приборов	5	12			
6.1	Основы физики полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Прямое и обратное смещение р-п перехода. /лекция/	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4 Л2.3 Л2.4	
6.2	Полупроводниковые диоды. Основные параметры полупроводниковых диодов. Вольт-амперная характеристика диодов. Пробой р-п перехода. Разновидности полупроводниковых диодов. /лекция/	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4 Л2.3 Л2.4	
6.3	Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Схемы включения транзистора (с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором). Статические характеристики транзистора. /лекция/	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4 Л2.3 Л2.4	
6.4	Униполярные (полевые) транзисторы. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом: структура, принцип действия, характеристики. МОП-транзистор, принцип действия, разновидности структур (со встроенным и с индукционным каналом), их характеристики. / лекция/	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4 Л2.3 Л2.4	
6.5	Силовые полупроводниковые приборы. Устройство и принцип действия динистора и тиристора, основные характеристики. Симисторы. Биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT-транзистор). /лекция/	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4 Л2.3 Л2.4	
6.6	Расчет графо-аналитическим методом параметров транзисторного каскада с общим эмиттером по постоянному току, обеспечивающего получение максимальной амплитуды напряжения. /практика/	5	2	УК-2 (3-1)	Л2.3 Л2.4	
7	Раздел 7. Электронные усилители	5	6			
7.1	Назначение и классификация усилителей. Динамические характеристики усилителей. Принцип работы усилителя. Определение рабочей точки. Режимы работы усилителя. Стабилизация положения рабочей точки усилителя. Типовая схема однокаскадного	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4, Л2.3, Л2.4	

	усилителя на биполярном транзисторе, включенного по схеме с ОЭ. Эмиттерный повторитель. <i>/ лекция/</i>					
7.2	Операционные усилители и их основные характеристики. Дифференциальные усилители. Основные схемы включения операционных усилителей: инвертирующий усилитель; не инвертирующий усилитель; суммирующий усилитель; интегратор; дифференциатор и их характеристики. <i>/ лекция/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4, Л2.3, Л2.4	
7.3	Расчет однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе, включенного по схеме с ОЭ. <i>/практика/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л2.3 Л2.4	
8	Раздел 8. Основы цифровой техники	8	4			
8.1	Основные логические функции (И, ИЛИ, НЕ) и способы их аппаратной реализации. Логические элементы (И-НЕ, ИЛИ-НЕ) и их особенности. Базовый элемент И-НЕ серии ТТЛ. Базовый элемент И - НЕ на КМОП. <i>/лекция/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4, Л2.3, Л2.4	
8.2	Интегральные триггеры, назначение, классификация, логические схемы, таблицы состояний. Счетчики импульсов, их назначение, принцип действия, логические схемы, временные диаграммы. Классификация счетчиков. Десятичный счетчик. <i>/лекция/</i>	5	2	УК-2 (3-1)	Л1.3, Л1.4, Л2.3, Л2.4	
6	Самостоятельная работа студента	5	36			
6.1	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 2.	5	6	УК-2 (3-1) ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
6.2	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 3.	5	6	УК-2 (3-1) ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
6.3	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 4.	5	6	УК-2 (3-1) ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1, Л2.2, Л3.2	
6.4	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 5.	5	6	УК-2 (3-1) ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
6.5	Выполнение и защита контрольных работ (№1, №2)	5	12	УК-2 (3-1) ОПК-16 (3-1, У-1, Н-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.3 Л2.3 Л2.4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей аттестации (материалы для оценки знаний УК-2 3-1.; ОПК-16 3-1)

1. Электрические цепи постоянного и переменного тока и их элементы.
2. Схемы замещения электротехнических устройств и их элементы. Физический смысл параметров элементов схем замещения.
3. Основные топологические понятия и законы электрических цепей.
4. Эквивалентное преобразование электрической цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении

- пассивных и активных ветвей. Метод контурных токов.
5. Метод эквивалентного генератора. Метод наложений (суперпозиции).
 6. Расчет электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
 7. Расчет мощности и электроэнергии в цепи постоянного тока. Баланс мощностей.
 8. Понятие о переменном токе (ЭДС, напряжении). Основные параметры, характеризующие синусоидально изменяющиеся величины.
 9. Мгновенное, действующее и среднее значения переменного тока (ЭДС, напряжения).
 10. Представление синусоидально изменяющихся токов (ЭДС, напряжений) векторами и комплексными числами.
 11. Простейшие цепи синусоидального тока: с резистивным, индуктивным и ёмкостным элементами. Векторные диаграммы. Комплексные сопротивления.
 12. Независимая цепь переменного тока. Комплексное сопротивление цепи. Треугольник сопротивлений.
 13. Векторная диаграмма неразветвленной цепи. Резонанс напряжений.
 14. Цепь переменного тока с параллельным соединением ветвей.
 15. Расчет токов в ветвях цепи комплексным методом. Векторная диаграмма.
 16. Расчет токов в ветвях цепи переменного тока с параллельным соединением ветвей методом проводимостей.
 17. Векторная диаграмма. Резонанс токов.
 18. Расчет мощности в цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Баланс активных и реактивных мощностей.
 19. Трехфазные цепи. Способы соединения фаз обмоток генераторов и приемников.
 20. Трех- и четырехпроводная трехфазная сеть. Соотношение между фазными и линейными напряжениями в трехфазной сети.
 21. Расчет токов трехфазного приемника с соединением фаз по схеме звезда. Фазные и линейные напряжения и токи. Векторная диаграмма.
 22. Расчет токов трехфазного приемника с соединением фаз по схеме треугольник. Фазные и линейные токи и напряжения и их соотношение в приемнике. Векторная диаграмма.
 23. Расчет мощности трехфазных и однофазных цепей
 24. Трансформаторы. Область применения. Устройство. Назначение основных частей.
 25. Принцип действия трансформатора.
 26. Магнитное поле реального трансформатора. Индуктивные сопротивления.
 27. Уравнения электрического равновесия напряжений и ЭДС первичной и вторичной обмоток трансформатора.
 28. Трехфазные трансформаторы.
 29. Внешняя характеристика трансформатора.
 30. Потери мощности и КПД трансформаторов.
 31. Классификация электрических машин.
 32. Электрические машины постоянного тока. Принцип действия, преимущества и недостатки.
 33. Асинхронные электрические машины. Принцип действия, преимущества и недостатки.
 34. Синхронные электрические машины. Принцип действия, преимущества и недостатки
 35. Собственная и примесная электропроводность полупроводника;
 36. Диффузия и дрейф носителей заряда.
 37. Механизм образования электронно-дырочного перехода;
 38. Влияние внешнего напряжения на высоту потенциального барьера?
 39. Вольт-амперная характеристика p-n перехода;
 40. Механизм лавинного пробоя;
 41. Режимы работы биполярного транзистора;
 42. Схемы включения биполярного транзистора;
 43. Свойства входных и выходных характеристик транзистора в схеме с общим эмиттером;
 44. Влияние температуры на характеристики транзистора?
 45. Режимы работы усилительных каскадов;
 45. Дифференциальный каскад усиления;
 47. Разновидности полевых транзисторов;
 48. Структура МОП-транзистора с индуцированным и со встроенным каналом?
 49. Устройство биполярного транзистора с изолированным затвором;
 50. Преимущества IGBT-транзистор перед биполярным и полевым?
 51. Разновидности тиристоров.
 52. Способы перевода тиристора из открытого состояния в закрытое.
 53. Структура и принцип действия симметричных тиристоров.
 54. Назначение, классификация и основные параметры усилителей;
 55. Операционный усилитель (ОУ). Идеальный усилитель и его свойства;
 56. Инвертирующий и не инвертирующий ОУ;
 57. Суммирующий, интегрирующий и дифференцирующий ОУ;
 58. Логические элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ;
 59. Разновидности триггеров (RS, T, D, JK);

Вопросы для проверки умений и навыков

1. Как выбирается направление токов при расчете разветвленных цепей с несколькими источниками? (УК-2 У-1)
2. Что такое метод свертывания при расчете электрических цепей постоянного тока? (УК-2 У-1)
3. В чем преимущество метода контурных токов при расчете электрических цепей? (УК-2 У-1)
4. Для чего производится баланс мощностей в цепях постоянного тока и его определение. (УК-2 У-1,)
5. Как определить полное сопротивление электрической цепи с источником синусоидального напряжения? (УК-2 Н-1)
6. Какое явление называется резонансом напряжений? (УК-2 У-1)

7. Изменением каких параметров можно достичь режим резонанса? (УК-2 У-1)
8. Поясните понятия «треугольник напряжений, сопротивлений, мощностей». Объясните, почему индуктивному и емкостному сопротивлению приписываются разные знаки? (УК-2 У-1)
9. Как экспериментально определить емкость или индуктивность катушки? (УК-2 У-1)
10. Что такое «коэффициент мощности» и указать практическое значение повышения коэффициента мощности. (УК-2 У-1)
11. В каких случаях целесообразно использовать трехфазную цепь с нейтральным проводом и без него? Почему в нейтральный провод не включают предохранители и разъединители?. (УК-2 У-1)
12. Какой режим трехфазной цепи называется симметричным? (УК-2 У-1)
13. Как измеряется мощность в трехфазной четырехпроводной и трехпроводной? (УК-2 У-1)
14. Какие основные преимущества асинхронных электродвигателей? (УК-2 У-1)
15. назовите основные группы полупроводниковых приборов (УК-2 У-1)
16. как различают диоды по функциональному назначению (УК-2 У-1)
17. запишите выражение идеализированной вольт-амперной характеристики диода (УК-2 У-1)
18. нарисуйте вольт-амперные характеристики германиевого и кремниевого диодов (УК-2 У-1)
19. охарактеризуйте выпрямительные диоды (УК-2 У-1)
20. приведите параметры выпрямительных диодов и их типовые значения (УК-2 У-1)
21. нарисуйте вольт-амперную характеристику стабилитрона, его условное обозначение и включение в схему стабилизации напряжения (УК-2 У-1)
22. приведите основные параметры стабилитронов и их типовые значения (УК-2 У-1)
23. каково устройство биполярного транзистора и как называются его выводы? (УК-2 У-1)
24. приведите схематическое, упрощенное изображение структуры р-п-р и п-р-п типов, а также варианты их условного графического обозначения (УК-2 У-1)
25. изобразите схемы включения транзистора: ОБ (общей базой), ОЭ (общим эмиттер), ОК (общим коллектором) (УК-2 У-1)
26. как осуществляется температурная стабилизация усилительных каскадов? (УК-2 У-1)
27. какие элементы в схемах усилительных каскадов влияют на температурную стабилизацию? (УК-2 У-1)
28. как производится расчет усилительных каскадов по постоянному току? (УК-2 У-1)
29. объясните назначение конденсатора C_3 в схеме с ОЭ (УК-2 У-1)
30. объясните работу сумматора на ОУ (операционном усилителе) (УК-2 У-1)
31. логические функции И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ (УК-2 У-1)
32. триггеры, RS-триггер, Т-триггер, D-триггер, JK-триггер (УК-2 У-1)

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Контрольная работа №1, №2 согласно методическим указаниям по выполнению контрольных работ.
Лабораторные работы №1 - №5 согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен предусмотрен в 5 семестре. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня по темам, изложенным в данной РПД.

Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: Экзамен в 5 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно-рейтинговая:
 - посещение занятий = 0,5 балла за одно занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;
 - выполнение практических работ – по 2 балла, итого не более 18 баллов;
 - выполнение и защита лабораторных работ – по 2 балла, итого не более 18 баллов;
 - выполнение контрольных работ - 15 баллов.
 - ИТОГО: не более 60 баллов в семестре .
- Условие допуска к экзамену по дисциплине - наличие не менее 33 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене.
 Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" (П 239.09-14).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А.С. Касаткин, М.В. Немцов	Электротехника	ГФ НИТУ «МИСиС»	4-е изд. – М.: Высшая школа, 2013г. - 543с.
Л 1.2	В.В.Богданов, О.Б.Давиденко, Н.П.Савин и др.	Электротехника. Учебное пособие (электронный ресурс)	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/ index.php?page= book&id=575382	НГТУ, Новосибирск, 2019, 621 3(075.8)
Л 1.3	А.Д. Бялик А.В. Каменская	Физические основы электроники	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/ index.php?page= book&id=573766	Новосибирск НГТУ, 2017. 92с., таб. сх. ISBN 978-5-9729- 0346-7
Л 1.4	Ю.С. Забродин	Промышленная электроника	ГФ НИТУ «МИСиС»	М.: Выс. шк. 1982.- 496с.: ил.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	М.А. Жаворонков А.В. Кузин	Электротехника и электроника	ГФ НИТУ «МИСиС»	М.: Академия, 2005.- 540с
Л 2.2	.В.Богданов, О.Б.Давиденко, Н.П.Савин и др.	Электротехника. Практические занятия. (электронный ресурс)	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/ index.php?page= book&id=575381	НГТУ, Новосибирск, 2019, 621 3(075.8)
Л 2.3	В.В. Соловьёв	Полупроводниковая электроника / пер. с английского	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/ index.php?page= book&id=565714	Москва: ДМК Пресс, 2015 = 592с.: ил., таб, сх. ISBN 978-5-97060- 312-3
Л 2.4	С.В. Дорогой	Физические основы электроники : учебно- методическое пособие	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/ index.php?page= book&id=573768	Новосибирск НГТУ, 2019. 50с., таб. граф.ил. ISBN 978-5-7782- 3994-4
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Козырев П.И.	Электротехника: Методические указания по выполнению лабораторных работ	ГФ НИТУ «МИСИС»	ГФ НИТУ «МИСИС», 2023
Л 3.2	Козырев П.И.	Электротехника: Методические указания по выполнению контрольных работ	ГФ НИТУ «МИСИС»	ГФ НИТУ «МИСИС», 2023
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.google.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Offise Professional Plus 2016			
П 2	WINHOM 10 RUS			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	<p>Ауд. 107. Лекционная аудитория. Аудитория для проведения лабораторных и практических работ. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro; 2. Лаб. комплекс ЛКЭТ-2 – 1 шт.; 3. Лаб. комплекс ЛКЭЛ-ЗМК – 1 шт.; 4. Лабораторный стенд «Электротехника и основы элек-троники» – 1 шт.; 5. Лабораторный стенд «Электрические аппараты» – 1 шт.; 6. Лабораторный стенд «Электрические измерения» – 1шт.; 7. системный блок и монитор; 8. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест. <p>Программное обеспечение: – WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen; – Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций, лабораторных работ и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.</p> <p>В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа». Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, лабораторных работах, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на практических занятиях и при защите лабораторных работ.</p>	