

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**  
включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.21 Электротехника и электроника**

---

Направление подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность (профиль) – «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) –4 (144)

г. Екатеринбург, 2024

Разработчик: ст. преподаватель  /О.Б. Пушкарева/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий

(протокол № 6 от «07» 02.02.2024 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 6 от «7» марта, 2024 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е. Е. Шишкина/

«7» марта 2024 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины. ....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа. ....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа. ....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы. ....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	10
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....	10
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. ....	10
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. ....	11
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций. ....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	17

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Электротехника и электроника», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов»). Дисциплина «Электротехника и электроника» является дисциплиной обязательной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России №245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 915 от 7 августа 2020 г.

- Профессиональный стандарт 31.007 - «Работник по сборке автотранспортных средств и их компонентов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.10.2022 № 608н;

- Профессиональный стандарт 40.198 - «Специалист по проектированию гидро- и пневмоприводов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 июля 2019 года N 462н;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»- «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов» подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 21.03.2024).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» - «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических комплексов» осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью изучения дисциплины является** формирование основ профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов.

**Задачами изучения дисциплины является:**

- освоение методов анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях;

- усвоение физической сущности электрических и магнитных явлений, их взаимной связи и количественных соотношений;

- овладение необходимым математическим аппаратом для расчетов характеристик электрических цепей и устройств, определение их основных параметров;

- обучение студентов представлению о реальных диапазонах изменения характеристик и параметров электротехнических устройств и электронных приборов, что является необходимым для последующего изучения

специфики конкретного оборудования.

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенцией:

**ОПК-1:** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** методы анализа цепей постоянного и переменного токов во временной и частотной областях основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; методы измерения электрических и магнитных величин; основные типы электрических машин, трансформаторов и области их применения; принцип работы электронных полупроводниковых приборов, их рабочие и пусковые характеристики; методы решения проблем автоматизации производства.

**Уметь:** применять в профессиональной деятельности знания, полученные при изучении дисциплины; рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов; использовать технические средства для измерения различных физических величин; разрабатывать варианты решения проблем автоматизации производства.

**Владеть навыками:** принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками выбора вариантов оптимального прогнозирования последствий автоматизации производства.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

### ***Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин***

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Физика; Химия; Учебная практика (ознакомительная); Теплотехника; Гидравлика и гидро- пневмопривод; Материаловедение. Технология конструкционных материалов; Начертательная геометрия; Инженерная графика; Метрология, стандартизация и сертификация; Теоретическая механика; Сопротивление материалов	Теория механизмов и машин; Детали машин;	Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы; Теория автоматического управления

Указанные связи дисциплины «Электротехника и электроника» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

## **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

### ***Общая трудоемкость дисциплины***

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>52,35</b>	<b>14,35</b>
лекции (Л)	20	6

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
практические занятия (ПЗ)	16	4
лабораторные работы (ЛР)	16	4
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>91,65</b>	<b>129,65</b>
изучение теоретического курса	54	77
подготовка к текущему контролю знаний	18	25
подготовка к промежуточной аттестации	19,65	27,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

*\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.*

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Электрическая цепь и ее элементы	2	1	-	3	6
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	3	4	4	11	15
3	Трехфазные цепи	3	2	4	9	8
4	Магнитные цепи	1	0,5	-	1	8
5	Электромагнитные устройства и электрические машины	6	4	4	14	16
6	Электроника	4	4	4	12	16
7	Электрические измерения и приборы	1	0,5	-	2	3
<b>Итого по разделам:</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>72</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,35	19,65
<b>Всего:</b>		<b>144</b>				

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Электрическая цепь и ее элементы	0,25	0,25	-	0,5	10
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	2	0,5	1	3,5	15
3	Трехфазные цепи	0,5	0,25	1	1,75	10
4	Магнитные цепи	0,5	0,25	-	0,75	15
5	Электромагнитные устройства и электрические машины	0,5	2	1	3,5	20
6	Электроника	2	0,5	1	3,5	20
7	Электрические измерения и приборы	0,25	0,25	-	0,5	12
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>102</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	Промежуточная аттестация	-	-	-	0,35	27,65
	<b>Всего:</b>				<b>144</b>	

## *5.2 Содержание занятий лекционного типа*

### **Тема 1. Электрическая цепь и ее элементы.**

Условные графические обозначения электротехнических устройств. Схемы замещения электрических цепей. Параметры электротехнических устройств. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Топологические понятия теории электрических цепей. Режимы работы электрических цепей. Анализ и расчет электрических цепей методами непосредственного применения законов Кирхгофа.

### **Тема 2. Электрические цепи однофазного переменного тока.**

Получение синусоидальной ЭДС и параметры, характеризующие синусоидальную величину. Способы изображения электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторами, комплексными числами. Действующее и среднее значение синусоидальной величины. Анализ электрических цепей с одним источником питания и одним элементом. Условные положительные направления синусоидальных величин на схемах электрических цепей. Анализ неразветвленной электрической цепи с R,L,C элементами. Уравнение электрического состояния цепи для мгновенных и комплексных величин. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Активное, реактивное и полное сопротивления. Активная, реактивная и полная мощность. Параллельное соединение элементов. Уравнение электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Активная, реактивная и полная проводимость. Анализ разветвленной электрической цепи с одним источником питания методом эквивалентных преобразований. Резонансные явления в электрических цепях. Условия возникновения и практическое значение. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Электрические фильтры. Технико-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности.

### **Тема 3. Трехфазные цепи**

Основные понятия о трехфазных цепях. Причины широкого применения трехфазных цепей. Получение трехфазной системы ЭДС. Изображение симметричной системы ЭДС, токов и напряжений временными диаграммами, векторными диаграммами на комплексной плоскости, комплексными числами. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой. Элементы трехфазной цепи. Условные положительные направления электрических величин трехфазной цепи. Фазные и линейные напряжения и токи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Трехпроводные и четырехпроводные цепи. Соединения обмоток генератора и фаз приемника треугольником. Соотношения между фазными и линейными токами.

### **Тема 4. Магнитные цепи.**

Понятие о магнитных цепях и электромагнитных устройствах. Основные величины, используемые при анализе и расчете магнитных цепей. Реальная и идеализированная обмотка с магнитопроводом. Магнитные потери. Формы кривых ЭДС, магнитного потока и тока идеализированной обмотки. Эквивалентный ток. Векторная диаграмма и схема замещения идеализированной обмотки. Схема замещения, векторная диаграмма и мощности реальной обмотки с магнитопроводом.

### **Тема 5. Электромагнитные устройства и электрические машины**

Трансформаторы. Назначение, область применения трансформатора. Однофазный трансформатор, устройство и принцип действия. Коэффициент трансформации. Опыт холостого хода, короткого замыкания. Потери энергии и КПД, внешняя характеристика. Автотрансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы соединений.

Асинхронные машины. Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Получение вращающегося магнитного поля, частота и направление вращения. Принцип действия асин-

хронного двигателя. Частота вращения ротора, скольжение. Энергетическая диаграмма двигателя. Механическая характеристика. Пуск асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.

Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Режим генератора и двигателя. ЭДС якоря и электромагнитный момент. Понятие о реакции якоря и коммутации. Основные характеристики машин постоянного тока в режиме генератора и двигателя. Пуск и регулирование вращения двигателя постоянного тока. Синхронные двигатели.

**Тема 5. Электроника.** Элементная база современных электронных устройств. Классификация полупроводниковых приборов и их характеристики. Источники вторичного электропитания. Силовая полупроводниковая техника. Усилители электрических сигналов, импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.

**Тема 6. Электрические измерения и приборы.**

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Электрическая цепь и ее элементы	Практическое занятие	1	0,25
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	Практические занятия и лабораторные работы	8	1,5
3	Трёхфазные цепи	Практические занятия и лабораторные работы	6	1,25
4	Магнитные цепи	Практическое занятие	0,5	0,25
5	Электромагнитные устройства и электрические машины	Практические занятия и лабораторные работы	8	3
6	Электроника	Практические занятия и лабораторные работы	8	1,5
7	Электрические измерения и приборы	Практическое занятие	0,5	0,25
<b>Итого часов:</b>			<b>32</b>	<b>8</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Электрическая цепь и ее элементы	Подготовка к текущему контролю	6	10
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	Подготовка к текущему контролю, тестирование	15	15
3	Трёхфазные цепи	Подготовка к текущему контролю	8	10
4	Магнитные цепи	Подготовка к текущему контролю	8	15
5	Электромагнитные устройства и электрические машины	Подготовка к текущему контролю, тестирование	16	20
6	Электроника	Подготовка к текущему контролю	16	20
7	Электрические измерения и приборы	Подготовка к текущему контролю, тестирование	3	12



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	Подготовка к промежуточной аттестации		19,65	27,65
	<b>Итого:</b>		<b>91,65</b>	<b>129,65</b>

**б. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**  
**Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</b>		
1	Гуляев, В. Г. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. Г. Гуляев. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-528-00367-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/164851">https://e.lanbook.com/book/164851</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Кошеверов, В. Е. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. Е. Кошеверов, О. А. Соколов. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, [б. г.]. — Часть 1 : Электротехника — 2018. — 235 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145361">https://e.lanbook.com/book/145361</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<b>Дополнительная литература</b>		
	Электротехника, электроника и электропривод : курс лекций для обучающихся всех направлений и специальностей / О. Б. Пушкарева, Н. Р. Шабалина, С. М. Шанчуров ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. — 101 с.— Екатеринбург, 2016 * <a href="https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6236">https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6236</a>	2016	Электронный ресурс УГЛТУ
3	Иваницкий, В. А. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. А. Иваницкий, М. Е. Тюленёв. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 228 с. — ISBN 978-5-398-00801-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160406">https://e.lanbook.com/book/160406</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Кулигин, В. А. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. А. Кулигин. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93073">https://e.lanbook.com/book/93073</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Иваницкий, В. А. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. А. Иваницкий, М. Е. Тюленёв. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 228 с. — ISBN 978-5-398-00801-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160406">https://e.lanbook.com/book/160406</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- *прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

**Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;

- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

#### **Справочные и информационные системы**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;
2. Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> ;
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>) ;
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://institutions.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-1:</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> практические задания, лабораторные занятия, тестирование

#### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

##### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-1):**

*Отлично-* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо-* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно-* дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Неудовлетворительно-* обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие

логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания практических и лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):**

*отлично*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале.

При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно»

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

Электрические цепи

1. Электрические цепи. Основные понятия и определения. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
2. Однофазный переменный ток, основные понятия мгновенного амплитудного и действующего значения переменных величин.
3. Получение переменного синусоидального тока, определение фазы, начальной фазы, угла сдвига фаз.
4. Метод векторных диаграмм. Сущность метода.
5. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей резистивный элемент. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
6. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей индуктивный элемент. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
7. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей емкостной элемент. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
8. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей резистивный, индуктивный и емкостной элементы. Векторная диаграмма. Треугольник напряжений.
9. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей резистивный и емкостной элементы. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
10. Расчет однофазных цепей при параллельном соединении. Векторная диаграмма. Треугольник токов.
11. Мощность в однофазной цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Понятие активной, реактивной и полной мощностей.
12. Резонанс в цепи переменного однофазного тока при параллельном соединении. Условия резонанса.
13. Резонанс в цепи переменного однофазного тока при последовательном соединении. Условия резонанса.
14. Понятие коэффициента мощности. Способы его улучшения.
15. Трехфазные цепи. Основные определения. Получение 3-х фазного переменного тока. Особенности симметричной системы.

16. Соединение приемников по схеме «звезда» с нейтральным проводом, основные понятия и определения, область применения. Назначение нейтрального провода.
17. Соединение приемников по схеме «треугольник», основные понятия, определения, применение.
18. Мощность в цепи переменного трехфазного тока.

#### Электрические машины

19. Трансформаторы. Цель трансформации. Броневые, стержневые трансформаторы.
20. Однофазные трансформаторы. Устройство. Принцип действия.
21. Коэффициент трансформации. КПД трансформатора. Способы его определения.
22. Режим холостого хода трансформатора.
23. Режим короткого замыкания трансформатора.
24. КПД и потери мощности трансформатора.
25. Автотрансформаторы. Особенности, преимущества, недостатки, применение автотрансформаторов.
26. Внешняя характеристика однофазного трансформатора  $U_2 = f(I_2)$ . Определение изменения вторичного напряжения.
27. Вращающееся магнитное поле. Условия для его создания.
28. Асинхронный двигатель. Устройство и принцип действия.
29. Потери мощности в асинхронном двигателе. Энергетическая диаграмма.
30. Механическая характеристика асинхронного двигателя  $M = f(S)$ ,  $n_2 = f(M)$ .
31. Скорость вращения ротора. Режимы работы асинхронного двигателя.
32. Особенности пуска асинхронного двигателя. Требования к пуску АД.
33. Скорость вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя. Значение скорости поля. Скольжение.
34. Способы пуска асинхронного двигателя (перечислить). Пуск асинхронного двигателя переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник» и обратно.
35. Получение вращающегося магнитного поля в асинхронном двигателе.
36. Пуск асинхронного двигателя при помощи автотрансформатора.
37. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.
38. Определение КПД асинхронного двигателя.

#### Электроника

39. Основы электроники. Основные определения
40. Электронные приборы. Классификация, принцип работы. Понятие рп перехода.
41. Диоды (выпрямительные диоды, стабилитроны, светодиоды и т.д.). Структурная схема, принцип работы, вольт-амперная характеристика, условные обозначения.
42. Тиристоры. Устройство, принцип действия.
43. Биполярные транзисторы. Устройство, принцип действия. Режимы работы биполярных транзисторов.
44. Статические вольт-амперные характеристики транзисторов.
45. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия.
46. Интегральные схемы. Классификация интегральных схем по конструктивному исполнению.
47. Силовая полупроводниковая техника.
48. Принцип действия однофазного однополупериодного выпрямителя.
49. Принцип действия однофазной 2-х полупериодной схемы.
50. Мостовая схема выпрямления.
51. Принцип действия трехфазной однополупериодной схемы выпрямления тока (с нейтральной точкой)
52. Трехфазный двухполупериодный выпрямитель.
53. Сглаживающие фильтры.

#### **Практические занятия (текущий контроль)**

Решение практических задач по темам:

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Электрические цепи однофазного переменного тока

3. Трёхфазные цепи.
4. Магнитные цепи
5. Электромагнитные устройства и электрические машины
6. Электроника
7. Электрические измерения и приборы.

### Лабораторные занятия (текущий контроль)

Выполнение лабораторных занятий по темам:

1. Электрические цепи однофазного переменного тока
2. Трёхфазные цепи.
3. Магнитные цепи
4. Электромагнитные устройства и электрические машины
5. Электроника

### Пример тестовых заданий (текущий контроль)

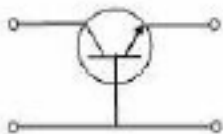
1. КАКОМ СООТНОШЕНИИ НАХОДЯТСЯ ЛИНЕЙНЫЕ И ФАЗНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ЕСЛИ ПРИЁМНИКИ СОЕДИНЕНЫ "ЗВЕЗДОЙ":

$$1) U_{л} = U_{ф} \quad 2) U_{л} = \sqrt{3}U_{ф} \quad 3) U_{ф} = \sqrt{3}U_{л} \quad 4) U_{л} = 0,75U_{ф}$$

2. ПРИ ОБРЫВЕ НЕЙТРАЛЬНОГО ПРОВОДА В ЧЕТЫРЕХПРОВОДНОЙ ТРЕХ-ФАЗНОЙ СЕТИ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОЙ НАГРУЗКЕ ...

- 1) напряжения на фазах потребителя увеличатся
- 2) на одних фазах потребителя напряжение увеличится, на других уменьшится
- 3) напряжение на фазах потребителя уменьшится
- 4) напряжение на фазах потребителя останется неизменным

3. НА РИСУНКЕ ПРИВЕДЕНА СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ТРАНЗИСТОРА С ОБЩЕЙ(ИМ)...

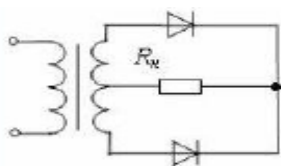


- 1) эмиттером
- 2) коллектором
- 3) базой
- 4) землей

4. ДЛЯ ПРИБОРА С РАВНОМЕРНОЙ ШКАЛОЙ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ...

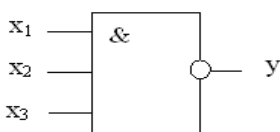
- 1) по всей шкале погрешность одинаковая
- 2) в конце шкалы
- 3) в середине шкалы
- 4) в начале шкалы

5. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНА СХЕМА ВЫПРЯМИТЕЛЯ



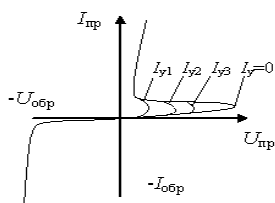
- 1) двухполупериодного мостового
- 2) двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора
- 3) трехфазного однополупериодного
- 4) однополупериодного

6. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНО УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА, ВЫПОЛНЯЮЩЕГО ЛОГИЧЕСКУЮ ОПЕРАЦИЮ...



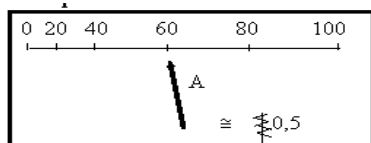
- 1) умножения (И)
- 2) сложения (ИЛИ)
- 3) инверсии (НЕ)
- 4) функцию Шеффера (И-НЕ)

7. На рисунке изображена вольт-амперная характеристика



- 1) триодного тиристора
- 2) биполярного транзистора
- 3) стабилитрона
- 4) полевого транзистора

8. ИЗМЕРЯЕМАЯ ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ УСТАНОВЛЕННОМ ПРЕДЕЛЕ ИЗМЕРЕНИЯ 5 А СОСТАВИТ...



- 1) 3 А
- 2) 60 А
- 3) 6 А
- 4) 30 А

7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в проведении экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать в составлении научных отчетов по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; под руководством составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Низкий	Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; не демонстрирует способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методиче-

ском руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно- «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающимися направления 27.03.02 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку магистрантов по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

**- для коммуникации с обучающимися:**

Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware;

YouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;

Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

VK Мессенджер ([https://vk.me/app?mt\\_click\\_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140](https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140)) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

**- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий:**

Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware;

Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare;

**- для совместного использования файлов:**

Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения.

При проведении лекций и занятий семинарского типа используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- операционная система AstraLinuxSpecialEdition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– пакетприкладныхпрограмм Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;



- пакет прикладных программ Р7-Офис. Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity для бизнеса- Стандартный RussianEdition. 250-499 Node 1 yearEducationalRenewalLicense;
- операционная система WindowsServer. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор №57/03/23-К/0148/23-ЕП-223-03 от 13.03.2023. Срок: с 13.03.2023 по 13.03.2024;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № 2576620 -1/ 0147 / 23-ЕП-223-03 от 15.03.2023. Срок: с 15.03.2023 по 15.03.2024;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно.

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### *Требования к аудиториям*

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель. Стенд-изделие 17 л – 03. Электрические машины. Трёхфазные цепи, Однофазные цепи. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Распределительные системы электросети. Электрические цепи, СЭЦ. Параметры однофазного трансформатора. Цепи переменного тока. Трёхфазные цепи соединения звездой и треугольником. Стенд электрических машин Э-С-Р. Теория электрических цепей ТОЭ.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.
Помещение для хранения и профилактического обслужи-	Стеллажи. Раздаточный материал.

вания учебного оборудования	
-----------------------------	--