

**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.30 – ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (ОБЩАЯ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ)**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) – "Автомобильные дороги"

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: ст. преподаватель          /В.В. Беспалов/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол №          от «          »          2023 года).

Зав. кафедрой          /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ          /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ          /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

## Оглавление.

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных 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.....	6
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.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
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.....	13
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

## 1. Общие положения

Дисциплина «Инженерные системы зданий и сооружений (общая электротехника и электроснабжение)» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.03.01 – Строительство (профиль – Автомобильные дороги).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (общая электротехника и электроснабжение)» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Минтруда России № 264н от 30.05.2016 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.004 «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 841н от 25.12.2018 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.002 «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»;

– Приказ Минтруда России № 1167н от 28.12.2015 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.003 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 504н от 18.07.2019 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.033 «Специалист в области планово-экономического обеспечения строительного производства»;

– Приказ Минтруда России № 943н от 27.11.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.032 «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства»;

– Приказ Минтруда России № 599н от 09.09.2020 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.005 «Специалист по благоустройству и озеленению территорий и объектов»;

– Приказ Минтруда России № 516н от 26.06.2017 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.025 «Организатор строительного производства», утвержденного приказом Минтруда России;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 481 от 31.05.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.03.01 – Строительство (профиль – Автомобильные дороги), подготовки бакалавров по очной и очно-заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023)

Обучение по образовательной программе 08.03.01 – Строительство (профиль – Автомобильные дороги) 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 освоения дисциплины** – ознакомление студентов с основами электротехники и электроснабжения, освоение основ эксплуатации применяемого в строительной индустрии современного оборудования электроснабжения на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов.

Задачи дисциплины:

- Изучение основных законов электротехники и электроснабжения;
- Изучение схем, состава и устройства систем электроснабжения;
- Изучение принципов действия, видов, конструктивных особенностей и современных методов расчета оборудования систем электроснабжения;
- Изучение новых технологий и перспектив развития систем электроснабжения.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:**

**ОПК-10** Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; основы электроники и электрические измерения.

**уметь:**

применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов.

**владеть:**

навыками применения основных законов электротехники; работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у студентов основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

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

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин.*

Обеспечивающие дисциплины	Сопутствующие дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины
Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники)	Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)	Основы архитектуры и строительные конструкции
		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Указанные связи дисциплины 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	Очно-заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>52,25</b>	<b>8,25</b>
лекции (Л)	20	4
практические занятия (ПЗ)	16	2
лабораторные работы (ЛР)	16	2
иные виды контактной работы	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>55,75</b>	<b>99,75</b>
изучение теоретического курса	30	40
подготовка к текущему контролю	6	50
курсовая работа (курсовой проект)	-	
подготовка к промежуточной аттестации	19,75	9,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>3/108</b>	<b>3/108</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 УГЛУ 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	Электрические цепи переменного тока	4	4	4	16	10
2	Магнитные цепи	4	4	4	16	10
3	Электрические машины, применяемые в строительстве	4	4	4	16	5
4	Основы электроники	4	2	2	8	5
5	Общие вопросы электроснабжения	4	2	2	8	6
<b>Итого по разделам:</b>		20	16	16	52	36

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	Промежуточная аттестация	-	-	-	0,25	19,75
	Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-	-
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Электрические цепи переменного тока	1	0,5	0,5	2	20
2	Магнитные цепи	1	0,25	0,25	1,5	20
3	Электрические машины, применяемые в строительстве	1	0,25	0,25	1,5	20
4	Основы электроники	0,5	0,5	0,5	1,5	20
5	Общие вопросы электропитания	0,5	0,5	0,5	1,5	10
<b>Итого по разделам:</b>		4	2	2	8	90
	Промежуточная аттестация	-	-	-	0,25	9,75
	Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-	-
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### Раздел 1. Электрические цепи переменного тока

Предмет и задачи курса. Программа курса. Значение дисциплины в подготовке бакалавров по данной специальности. Связь курса «Общая электротехника и электропитание» с ключевыми дисциплинами.

1.1. Основные характеристики синусоидального тока. Способы изображения синусоидальных напряжений и токов.

Получение переменной синусоидальной ЭДС и переменного тока. Способы представления и параметры синусоидальных величин. Мгновенное значение тока, период, частота тока, начальная фаза, угол сдвига фаз, действующее и среднее значение синусоидальных величин. Метод векторных диаграмм, комплексный метод представления синусоидальных величин.

1.2. Основы расчета электрических цепей переменного тока при параллельном, последовательном и смешанном соединении.

Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Расчет электрических цепей переменного тока с резистивным, индуктивным и емкостным элементами. Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями. Расчет участка и закон Ома для последовательно соединенных элементов. Расчет участка и закон Ома для параллельно соединенных элементов.

1.3. Мощность в цепях переменного синусоидального тока.

Понятие об активной, реактивной и полной мощности цепи. Единицы измерения.

1.4. Понятие о коэффициенте мощности, резонансе электрических цепей переменного синусоидального тока.

Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности. Резонансные явления в электрических цепях. Условия возникновения и практическое значение.

#### 1.5. Трехфазные цепи. Основные понятия. Элементы трехфазных цепей

Основные понятия и определения. Преимущества трехфазных систем. Получение трехфазной системы ЭДС. Условия симметричной трехфазной системы». Особенности построения векторных диаграмм..

1.5.1. Соединение трехфазной системы по схеме «звезда» и «звезда с нейтральным проводом».

Определение и особенности соединения «звезда». Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении системы по схеме «звезда». Понятие о трехпроводных и четырехпроводных трехфазных цепях. Значение и применение нейтрального провода. Область применения соединений систем по схеме «звезда» и «звезда с нейтральным проводом».

1.5.2. Соединение трехфазной системы по схеме «треугольник».

Определение и особенности соединения «треугольник». Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении системы по схеме «звезда». Область применения соединения системы по схеме «треугольник»

1.5.3. Мощность в трехфазных цепях переменного тока.

Понятие об активной, реактивной и полной мощности трехфазной цепи. Единицы измерения. Особенности расчета мощностей симметричной и несимметричной систем.

### **Раздел 2. Магнитные цепи.**

2.1. Основные понятия теории электромагнитного поля и основные магнитные величины.

Классификация магнитных цепей. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Закон полного тока его применение при расчетах магнитных цепей. Законы магнитных цепей

2.2. Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация ферромагнитных материалов.

Петля гистерезиса, основная кривая намагничивания. Методы расчета магнитных цепей. Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками. Магнитные цепи с переменными магнитными потоками.

### **Раздел 3. Электрические машины, применяемые в строительстве.**

3.1. Трансформаторы. Основные понятия и определения. Классификация. Потери мощности

Классификация. Устройство и принцип действия. КПД трансформатора и способы его определения. Внешняя характеристика. Зависимость потерь мощности и КПД от нагрузки.

3.1.1. Трехфазные трансформаторы, группы и схемы соединений трансформаторов, Особенности передачи трехфазного тока. Понятие о группах соединения трехфазного трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.

3.1.2. Трансформаторы специального назначения.

Автотрансформаторы: особенности устройства, принцип действия, преимущества, недостатки, область применения.

Измерительные трансформаторы: тока, напряжения. Сварочные трансформаторы. Устройство, принцип действия специальных трансформаторов.

3.2. Асинхронные машины.

Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. (АД). Скольжение, частота тока ротора, Энергетическая диаграмма и



КПД АД. Механические и рабочие характеристики. Пуск АД. Регулирование частоты вращения.

### 3.3. Машины постоянного тока

Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Пуск двигателя. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения двигателя

### 3.4. Синхронные электродвигатели.

Устройство, принцип действия. Схема замещения. Пуск синхронного электродвигателя. Угловая характеристика.

### 3.5. Электропривод.

Основные понятия и определения. Классификация электроприводов. Режимы работы и выбор электродвигателя. Управление электроприводами. Разомкнутые схемы управления электроприводами. Замкнутые системы управления электроприводами.

## Раздел 4. Основы электроники

4.1. Назначение и классификация электронных приборов. Полупроводниковые приборы.

Элементная база современных электронных устройств. Классификация полупроводниковых приборов и их характеристики. Источники вторичного электропитания. Силовая полупроводниковая техника.

### 4.2. Усилители, микроэлектроника.

Усилители электрических сигналов, импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы.

## Раздел 5. Общие вопросы электроснабжения

Источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии.

### 5.1. Передача и преобразование электрической энергии.

Общие схемы электроснабжения населенных пунктов. Линии передачи электроэнергии. Подстанции. Электроснабжение населенных пунктов

### 5.2. Электрические сети современных зданий и сооружений.

Электрооборудование современных зданий и сооружений. Внутренние и наружные сети.

### 5.3. Вертикальный транспорт

Конструкции, принцип действия и назначение узлов лифтового оборудования. Принципы размещения и расчета характеристик лифтов.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	Очно-заочная
1	Электрические цепи переменного тока	лабораторная работа, практическая работа	8	1
2	Магнитные цепи	лабораторная работа, практическая работа	8	0,5
3	Электрические машины, применяемые в строительстве	лабораторная работа, практическая работа	8	0,5
4	Основы электроники	лабораторная работа, практическая работа	4	1
5	Общие вопросы электроснабжения	лабораторная работа, практическая работа	4	1
<b>Итого часов:</b>			32	4

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	Очно-заочная
1	Электрические цепи переменного тока	Подготовка презентации	10	20
2	Магнитные цепи	Подготовка реферата	10	20
3	Электрические машины, применяемые в строительстве	Подготовка презентации	5	20
4	Основы электроники	Подготовка реферата	5	20
5	Общие вопросы электроснабжения	Защита презентации	6	10
	Промежуточная аттестация		19,75	9,75
<b>Итого:</b>			<b>55,75</b>	<b>99,75</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Данилов, М.И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие / М.И. Данилов, И.Г. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 223 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457214">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457214</a> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
2	Блохин, А.В. Электротехника : учебное пособие / А.В. Блохин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2-е изд., испр. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 184 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275798">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275798</a> . – ISBN 978-5-7996-1090-6. – Текст : электронный.	2014	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 электронной 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.

### Справочные и информационные системы.

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных.

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Экономический портал (<https://institutions.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
6. База данных «Оценочная деятельность» Минэкономразвития РФ (<http://economy.gov.ru/>);
7. Базы данных Национального совета по оценочной деятельности (<http://www.ncva.ru/>);
8. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>).

### Нормативно-правовые акты.

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ
2. Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 13.07.2015 N 218-ФЗ
3. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ
4. Федеральный закон "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 30.12.2015 N 431-ФЗ

## 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-10</b> Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету с оценкой <b>Текущий контроль:</b> лабораторные задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов

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

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы на зачет (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-10)**

*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 студентом 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 студентом 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* - студент 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 выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-10)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «*отлично*»;

71-85% заданий – оценка «*хорошо*»;

51-70% заданий – оценка «*удовлетворительно*»;

менее 51% - оценка «*неудовлетворительно*».

### **Критерии оценивания лабораторные задания (текущий контроль формирования компетенций ОПК-10):**

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

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

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

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

### **Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-10):**

*отлично*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*удовлетворительно*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: студент не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **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 зачету с оценкой (промежуточный контроль)**

##### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Электротехнические устройства синусоидального тока.
2. Элементы электрической цепи синусоидального тока.
3. Источники электрической энергии синусоидального тока.
4. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжений и токов.
5. Различные представления синусоидальных величин.
6. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов.
7. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
8. Комплексный метод анализа цепей синусоидального тока.
9. Активное, реактивное и полное сопротивления пассивного двух-полюсника.
10. Активная, реактивная и полная мощности пассивного двухполюсника.
11. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей.
12. Активная, реактивная и полная проводимости пассивного двух-полюсника.
13. Преобразование последовательного соединения элементов в параллельное Электрическая цепь со смешанным соединением элементов.
14. Баланс мощности в цепи синусоидального тока.
15. Повышение коэффициента мощности.
16. Резонанс в цепях синусоидального тока.

##### ТРЕХФАЗНЫЕ ЦЕПИ

17. Трехфазные электротехнические устройства.
18. Соединение источника энергии и приемника по схеме звезда.
19. Назначение нейтрального провода.
20. Соединение источника энергии и приемника по схеме треугольник.
21. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной симметричной системы.
22. Симметричная трехфазная цепь с несколькими приемниками.

23. Несимметричный режим трехфазной цепи.

##### ТРАНСФОРМАТОРЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

24. Устройство, принцип действия и назначение трансформатора.
25. Назначение стального сердечника трансформатора.
26. Что понимается под внешней характеристикой трансформатора?
27. Какие потери энергии имеются в трансформаторе и от чего они зависят?
28. От чего зависит величина э.д.с. во вторичной обмотке трансформатора?
29. Устройство и принцип действия автотрансформатора, его достоинства и недостатки.
30. Измерительные трансформаторы. Принцип действия

31. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
32. Как изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя?
33. Назвать способы пуска асинхронного двигателя. Их достоинства и недостатки.
34. Какие потери мощности имеются в асинхронном двигателе и от чего они зависят?
35. Нарисовать механическую характеристику асинхронного двигателя и объяснить ее зависимость от величины напряжения обмотки статора и со-противления в обмотке ротора.
36. Назвать асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами, их достоинства и недостатки.
37. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.
38. Каким способом можно регулировать напряжение генератора постоянно-го тока (ГПТ)?
39. Классификация ГПТ по способам возбуждения.
40. Принцип самовозбуждения генераторов.
41. Характеристики ГПТ
42. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ).
43. Для чего нужен ДПТ пусковой реостат, и из каких соображений выбирают величину его сопротивления?
44. Каким способом можно изменить направление вращения якоря ДПТ?
45. Назначение главных и дополнительных полюсов МПТ.
46. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
47. Принцип действия синхронного двигателя

#### ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

48. Место промышленной электроники в современной науке и технике.
49. Классификация электронных приборов.

50. Чем отличаются транзисторы р-п-р и п-р-п типа?
51. Полупроводниковые диоды.
52. Назначение и основные элементы выпрямителей.
53. Виды обратных связей в транзисторных усилителях.
54. Тиристор, его вольтамперная характеристика.
55. Биполярный транзистор. Принцип действия.

#### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

56. Что такое система электроснабжения?
57. Основные структурные части системы электроснабжения предприятий.
58. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
59. В чем состоят качественные свойства электроэнергии.?
60. Номинальные и допустимые показатели качества электроэнергии различных электроприемников и электросетей.
61. Причины провалов напряжений, их допустимые параметры и проблемы уменьшения ущерба, который ими вызывается.
62. Причины появления в электрических цепях импульсов напряжения и способы их уменьшения.

#### ПЕРЕДАЧА И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. ОБЩИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

63. Что такое центр электропитания систем электроснабжения?
64. Параметры, определяющие потери электроэнергии в элементах системы электроснабжения.
65. Составляющие потерь электроэнергии в трансформаторах.
66. Принципы расчета режима электрической сети по напряжению.

67. Перечислите технические средства регулирования напряжения в системах электроснабжения.

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

68. Режимы нейтрали в электрических сетях.

69. Область применения различных видов заземления нейтрали в России.

70. Достоинства и недостатки сетей с изолированной, компенсированной, глухозаземленной нейтралью.

71. Параметры при выборе дугогасительного реактора (ДГР) в сетях с компенсированной нейтралью (РР)

72. Достоинства и недостатки схемы подключения резистора в нейтраль.

#### ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

73. Устройство и принцип действия узлов лифтового оборудования.

74. Принципы размещения лифтов.

75. Расчет характеристик лифтов

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. УГОЛ СДВИГА ФАЗ  $\varphi$  МЕЖДУ НАПРЯЖЕНИЕМ  $u(t) = U_m \sin(\omega t + \psi_u)$  И ТОКОМ  $i(t) = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$  ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КАК ...

- 1)  $\psi = \psi_i - \psi_u$  2)  $\psi = \psi_u - \psi_i$   
 3)  $\psi = \psi_u + \psi_i$  4)  $\psi = -\psi_u - \psi_i$

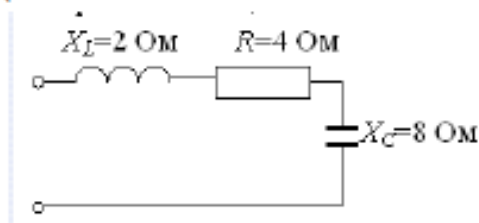
2. ИЗ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВЕЛИЧИНОЙ МОЩНОСТИ ЯВЛЯЮТСЯ ...

- 1) 20 МВт  
 2) 100 кВт·ч  
 3) 30 Дж  
 4) 1 А

3. АМПЛИТУДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ  $u(t)$  ПРИ ТОКЕ  $i(t) = 2 \sin(314t)$  А И ВЕЛИЧИНЕ  $L$ , РАВНОЙ 0,318 ГН СОСТАВИТ ...

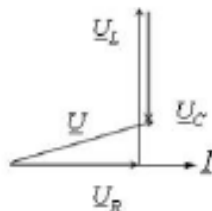
- 1) 100 В 2) 141 В 3) 200 В 4) 282 В

4. ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ЧАСТОТЫ В 2 РАЗА РЕАКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ X СОСТАВИТ ...



- 1) 17 Ом  
 2) 6 Ом  
 3) 0 Ом  
 4) 15 Ом

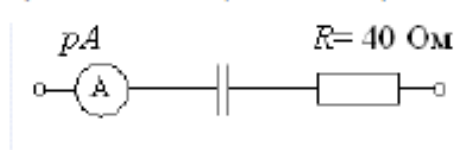
5. В СООТВЕТСТВИИ С ВЕКТОРНОЙ ДИАГРАММОЙ ДЛЯ ЦЕПИ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ РЕЗИСТИВНОГО R, ИНДУКТИВНОГО L И ЕМКОСТНОГО C ЭЛЕМЕНТОВ СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ  $X_L$  И  $X_C$  ОЦЕНИВАЕТСЯ КАК ...



- 1)  $X_L = X_C$   
 2)  $X_L < X_C$   
 3)  $X_L - X_C = R$   
 4)  $X_L > X_C$

6. ЕСЛИ АМПЕРМЕТР ПОКАЗЫВАЕТ  $pA = 1$  А, И ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ ЦЕПИ S СОСТАВЛЯЕТ 100 ВА, ТО КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ  $\cos \varphi$  РАВЕН ...

- 1) 1  
 2) 0,6  
 3) 0,8  
 4) 0,4

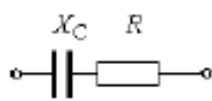


7. КОМПЛЕКСНОЕ ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ  $u(t) = 311 \sin(314t + \pi/4)$  ВСОСТАВЛЯЕТ ...



1)  $\dot{U}_m = 311e^{j\omega t}$  B2)  $\dot{U}_m = 220e^{j\pi/4}$  B3)  $\dot{U}_m = 220e^{-j\pi/4}$  B4)  $\dot{U}_m = 311e^{-j\pi/4}$  В

8. КОМПЛЕКСНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИВЕДЕННОЙ ЦЕПИ  $\underline{Z}$  РАВНО ...



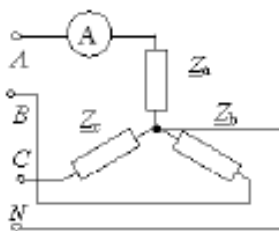
- 1)  $R + j\omega C$   
 2)  $R - j\omega C$   
 3)  $R + C$   
 4)  $R - j/(\omega C)$

9. В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ ЗАПИСИ КОМПЛЕКСНОЕ ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

ТОКА  $\underline{I} = 1,41e^{-j\pi/4}$  СОСТАВЛЯЕТ ...

- 1)  $\underline{I} = 2 - 2j$  A2)  $\underline{I} = 2 + 2j$  A3)  $\underline{I} = 1 + j$  A4)  $\underline{I} = 1 - j$  A

10. АМПЕРМЕТР ПОКАЗЫВАЕТ 2 А, ЛИНЕЙНЫЙ ТОК  $I_L$  РАВЕН ...



- 1) 1,1 A  
 2) 3,4 A  
 3) 3 A  
 4) 2 A

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

- 1)  $U_x = U_\phi$  2)  $U_x = \sqrt{3}U_\phi$  3)  $U_\phi = \sqrt{3}U_x$  4)  $U_x = 0,75U_\phi$

12. ПРИ ОБРЫВЕ НЕЙТРАЛЬНОГО ПРОВОДА В ЧЕТЫРЕХПРОВОДНОЙ ТРЕХФАЗНОЙ 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

#### 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в разработке типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
Пороговый	удовлетвори-	Теоретическое содержание курса освоено частично,

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
	тельно	большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством разрабатывать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует способность формулировать и разрабатывать, решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом 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-поисковых систем «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;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- Написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Информатика» студентами основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и

выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- написание рефератов;
- подготовка докладов и презентаций;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету с оценкой.

*Подготовка рефератов и докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в Ms. PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

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

Данные тесты могут использоваться:

- студентами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний студентов, 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 студентов по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы студентов в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету с оценкой.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных и электронных вариантов заданий.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с информационными технологиями (программное обеспечение, пакеты прикладных программ, средства визуализации и аудиосвязи), 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, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

#### **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 занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для лабораторных занятий и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Стол компьютерный, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.