

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

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) – «Автодорожные мосты и тоннели»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Разработчик: старший преподаватель  /О.Б. Пушкарева/

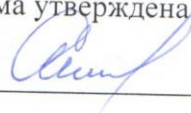
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий (протокол № 5 от « 20 » января 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Ф. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«04» марта 2021 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.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
очная форма обучения .....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа.....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	9
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
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 .....	11
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 .....	12
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17

## 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 – Автодорожные мосты и тоннели).

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

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

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.05.2015 г. № 264н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2020 г. № 760н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства»;

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

– Учебный план образовательной программы высшего образования направления 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели») подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол от 18.03.2021 г. № 3).

Обучение по образовательной программе направления подготовки 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели») 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.

### Цель дисциплины:

- получение и углубление знаний в области водоснабжения и водоотведения отдельных объектов и микрорайонов современной застройки, освоение основ проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий различного назначения и населенных пунктов;

- теоретическая и практическая подготовка бакалавра, способного осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию применяемого в строительной индустрии современного оборудования электроснабжения, теплогазоснабжения и вентиляции на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов.

### Задачи дисциплины:

- понимание сущности основных законов гидростатики и гидродинамики; знание устройства и назначения основных элементов систем водоснабжения и водоотведения отдельных зданий и населенных пунктов; умение проектировать системы водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений; умение применять полученные знания при решении конкретных инженерных задач;

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

- изучение студентами основных законов технической термодинамики и теплообмена; схем, состава и устройства систем теплогазоснабжения и вентиляции в автодорожных тоннелях; принципов действия, видов, конструктивных особенностей и современных методов расчета оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции; новых технологий теплогазоснабжения и вентиляции и перспектив развития соответствующих систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных 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:**

- сущность основных законов гидростатики и гидродинамики; нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения; разновидности систем водоснабжения и водоотведения зданий и населенных мест; устройство, конструкцию и основные элементы систем водоснабжения и канализации зданий и населенных мест; принципы проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий, дворовой канализации;

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

- основные законы технической термодинамики и теплообмена, устройство, принцип действия и конструктивные особенности оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции;

**уметь:**

- использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации;

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

- производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования.

**владеть:**

- построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; подбора калибра водосчетчика и другого оборудования;

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

- навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.

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

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра 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.

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.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники)		Обеспечение системы требований, особенностей и свойств мостовых сооружений при их эксплуатации и реконструкции
Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**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)
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>52,25</b>
лекции (Л)	20
практические занятия (ПЗ)	16
лабораторные работы (ЛР)	16
иные виды контактной работы	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>55,75</b>
изучение теоретического курса	24
подготовка к текущему контролю	20
курсовая работа (курсовой проект)	–
подготовка к промежуточной аттестации	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</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 25.02.2020 г.

## 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	12	10
2	Магнитные цепи	4	4	4	12	10
3	Электрические машины, применяемые в строительстве	4	4	4	12	10
4	Основы электроники	4	2	2	8	8
5	Общие вопросы электроснабжения	4	2	2	8	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>44</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>0,25</b>	<b>11,75</b>
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### Тема 1. Электрические цепи переменного тока

Предмет и задачи курса. Программа курса. Значение дисциплины в подготовке бакалавров по данной специальности. Связь курса «Общая электротехника и электроснабжение» 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.

## **Тема 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.

## **Тема 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 электро-двигателя. 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.

## **Тема 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.

## **Тема 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 практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час (очная форма)
1	Электрические цепи переменного тока	Семинар-конференция	4
2	Магнитные цепи	Семинар-конференция	4
3	Электрические машины, применяемые в строительстве	Семинар-конференция	4
4	Основы электроники	Семинар-конференция	2
5	Общие вопросы электроснабжения	Семинар-конференция	2
<b>Итого часов:</b>			<b>16</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час (очная форма)
1	Электрические цепи переменного тока	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	10
2	Магнитные цепи	Подготовка презентации, повторение лекционного материала	10
3	Электрические машины, применяемые в строительстве	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	10
4	Основы электроники	Подготовка доклада, повторение лекционного материала	8
5	Общие вопросы электроснабжения	Повторение лекционного материала	6
6	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75
<b>Итого:</b>			<b>55,75</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
1	2	3	4
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Данилов, М. И. <b>Инженерные системы зданий и сооруже-</b>	2015	Полнотек-

	<b>ний (электроснабжение с основами электротехники) :</b> учебное пособие / М. И. Данилов, И. Г. Романенко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 223 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457214">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457214</a> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.		стовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Щербаков, Е. Ф. <b>Электроснабжение и электропотребление в строительстве</b> : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1390-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168533">https://e.lanbook.com/book/168533</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
3	Блохин, А.В. <b>Электротехника</b> : 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. Режим доступа: <https://www.scopus.com/>

### **Профессиональные базы данных**

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов Российской Федерации (<http://gostexpert.ru/>);
2. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
3. ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
4. Транспортный консалтинг ([http://trans-co.ru/?page\\_id=13](http://trans-co.ru/?page_id=13));
5. Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

## 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. <b>Текущий контроль:</b> опрос, заслушивание докладов и презентаций

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

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

«Зачтено» – 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;

«Зачтено» – 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;

«Зачтено» – 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;

«Не зачтено» – 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 опроса (текущий контроль формирования компетенции ОПК-10):**

«зачтено» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

«не зачтено» – 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 докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенции ОПК-10):**

«зачтено» – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено» – обучающийся 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 (промежуточный контроль)**

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. Комплексный метод анализа цепей синусоидального тока.
8. Активное, реактивное и полное сопротивления пассивного двух-полюсника.
9. Активная, реактивная и полная мощности пассивного двухполюсника.
10. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей.
11. Активная, реактивная и полная проводимости пассивного двух-полюсника.
12. Преобразование последовательного соединения элементов в параллельное Электрическая цепь со смешанным соединением элементов.
13. Соединение источника энергии и приемника по схеме звезда.
14. Назначение нейтрального провода.
15. Соединение источника энергии и приемника по схеме треугольник.
16. Назначение стального сердечника трансформатора.
17. Что понимается под внешней характеристикой трансформатора?
18. Какие потери энергии имеются в трансформаторе и от чего они зависят?
19. От чего зависит величина э.д.с. во вторичной обмотке трансформатора?
20. Устройство и принцип действия автотрансформатора, его достоинства и недостатки.
21. Измерительные трансформаторы. Принцип действия
22. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
23. Нарисовать механическую характеристику асинхронного двигателя и объяснить ее зависимость от величины напряжения обмотки статора и со-противления в обмотке ротора.
24. Назвать асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами, их достоинства и недостатки.
25. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.
26. Каким способом можно регулировать напряжение генератора постоянно-го тока (ГПТ)?
27. Классификация ГПТ по способам возбуждения.
28. Принцип самовозбуждения генераторов.
29. Характеристики ГПТ
30. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ).
31. Для чего нужен ДПТ пусковой реостат, и из каких соображений выбирают величину его сопротивления?
32. Каким способом можно изменить направление вращения якоря ДПТ?
33. Назначение главных и дополнительных полюсов МПТ.
34. Принцип действия синхронного двигателя

35. Место промышленной электроники в современной науке и технике.
36. Чем отличаются транзисторы р-п-р и п-р-п типа?
37. Виды обратных связей в транзисторных усилителях.
38. Что такое система электроснабжения?
39. Основные структурные части системы электроснабжения предприятий.
40. Причины провалов напряжений, их допустимые параметры и проблемы уменьшения ущерба, который ими вызывается.
41. Причины появления в электрических цепях импульсов напряжения и способы их уменьшения.
42. Что такое центр электропитания систем электроснабжения?
43. Перечислите технические средства регулирования напряжения в системах электроснабжения.
44. Режимы нейтрали в электрических сетях.
45. Область применения различных видов заземления нейтрали в России.
46. Достоинства и недостатки сетей с изолированной, компенсированной, глухозаземленной нейтралью.
47. Параметры при выборе дугогасительного реактора (ДГР) в сетях с компенсированной нейтралью (РР)
48. Достоинства и недостатки схемы подключения резистора в нейтраль.
49. Принципы размещения лифтов.
50. Расчет характеристик лифтов

#### **Контрольные вопросы для текущего опроса (текущий контроль)**

1. Баланс мощности в цепи синусоидального тока.
2. Повышение коэффициента мощности.
3. Резонанс в цепях синусоидального тока.
4. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной симметричной системы.
5. Симметричная трехфазная цепь с несколькими приемниками.
6. Несимметричный режим трехфазной цепи.
7. Как изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя?
8. Назвать способы пуска асинхронного двигателя. Их достоинства и недостатки.
9. Какие потери мощности имеются в асинхронном двигателе и от чего они зависят?
10. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
11. В чем состоят качественные свойства электроэнергии.?
12. Номинальные и допустимые показатели качества электроэнергии различных электроприемников и электросетей.
13. Параметры, определяющие потери электроэнергии в элементах системы электроснабжения.
14. Составляющие потерь электроэнергии в трансформаторах.
15. Принципы расчета режима электрической сети по напряжению.

#### **Подготовка докладов и презентаций**

##### *Темы докладов и презентаций*

1. Трехфазные электротехнические устройства.
2. Устройство и принцип действия узлов лифтового оборудования.
3. Полупроводниковые диоды.
4. Устройство, принцип действия и назначение трансформатора.
5. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока.
6. Биполярный транзистор. Принцип действия.
7. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
8. Назначение и основные элементы выпрямителей.
9. Классификация электронных приборов.
10. Тиристор, его вольтамперная характеристика.

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«Зачтено»	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся умеет использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; умеет применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; умеет производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; владеет навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; навыками гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; навыками применения основных законов электротехники; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.</p>
Базовый	«Зачтено»	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся умеет использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; умеет применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; умеет производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; владеет основными навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; основными навыками гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; основными навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; основными навыками применения основных законов электротехники; основными навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; основными навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; основными навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.</p>
Пороговый	«Зачтено»	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся не умеет самостоятельно использовать получен-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>ные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; частично владеет навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; навыками гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; навыками применения основных законов электротехники; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.</p>
Низкий	«Не зачтено»	<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 умеет использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; не умеет применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; не умеет производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; не владеет навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; навыками гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; навыками применения основных законов электротехники; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, 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 обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся 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 обучающихся.

*Формы самостоятельной работы* обучающихся 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 «Инженерные системы зданий и сооружений» обучающимися направления 08.03.01 «Строительство» *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;
- подготовка докладов и презентаций;
- подготовка к зачету.

*Подготовка презентаций и докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры презентации, 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 PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

## **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».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), 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,



практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7 Licence 49013351УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- «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 и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная мебель. Переносное оборудование: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Стол, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа К5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.