

**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный уни-
верситет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

Подпись / И.И. Потапова /
И. О. Ф.
« 30. » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2026

Разработчики:

Доцент



Р.В. Муканов

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.04.2026 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/Р.А. Арсланова /
И. О. Ф.

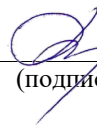
Согласовано:

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль)

«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»


(подпись)

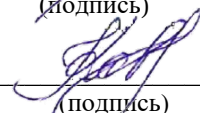
/Р.А. Арсланова/
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись)

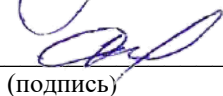
/О.Н. Беспалова/
И. О. Ф.

Начальник ООСиМ ВО


(подпись)

/Е.С. Коваленко/
И. О. Ф.

Начальник УИТ


(подпись)

/Д.В. Черников/
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/Л.С. Гаврилова/
И. О. Ф.

Содержание

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)	7
5.1.1. Очная форма обучения	7
5.1.2. Заочная форма обучения	8
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1. Содержание лекционных занятий	9
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цели освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК- 1 Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.

ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.

Знать:

- схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

Уметь:

- разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

Иметь навыки:

- в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики .

Знать:

- правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики

Уметь:

- соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики

Иметь навыки:

- соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики

ПК-5.2 Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах.

Знать:

- требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

Уметь:

- соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

Иметь навыки:

- соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах

ПК-5.3 Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники.

Знать:

- номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при стро-

ительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

Уметь:

- демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

Иметь навыки:

- демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

ПК-5.4 Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники.

Знать:

- правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники

Уметь:

- оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники

Иметь навыки:

- оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.07 «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины» **части формируемой участниками образовательных отношений.**

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Гидрогазодинамика», «Тепломассообменные аппараты», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	5 семестр – 1 з.е.; 6 семестр – 4 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	6 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 6 часа; всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 6 часов; всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	5 семестр – 2 часа; 6 семестр – 6 часов; всего - 8 часов
Самостоятельная работа (СР)	6 семестр – 128 часов (в том числе КРП – 36 часов); всего - 128 часов;	5 семестр – 30 часов; 6 семестр – 126 часов (в том числе КРП – 36 часов); всего - 156 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом</i>	<i>учебным планом</i>

	<i>не предусмотрены</i>	<i>не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 6	семестр – 6
Зачет	<i>учебным планом</i> не предусмотрены	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Зачет с оценкой	<i>учебным планом</i> не предусмотрены	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Курсовая работа	<i>учебным планом</i> не предусмотрены	<i>учебным планом</i> не предусмотрены
Курсовой проект	семестр – 6	семестр – 6

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основы электро-снабжения зданий	60	6	6	6	6	42	Курсовой проект. Экзамен
2	Раздел 2. Проектирование внутренних электрических сетей	60	6	6	6	6	42	
3	Раздел 3. Современные техно-логии и оборудование в си-стемах внутреннего электро-снабжения	60	6	6	6	4	44	
	Итого:	180		18	18	16	128	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основы электро- снабжения зданий	18	5	1	1	1	15	Учебным планом не преду- смотрено
2	Раздел 2. Проектирование внутренних электрических сетей	18	5	1	1	1	15	
3	Раздел 3. Современные техно- логии и оборудование в си- стемах внутреннего электро- снабжения	144	6	6	6	6	126	Курсовой проект. Экзамен
	Итого:	180		8	8	8	156	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основы электроснабжения зданий	Введение в дисциплину. Роль и задачи электроснабжения промышленных и гражданских зданий. Основные понятия и определения: электроприёмник, потребитель, электрическая нагрузка, графики нагрузок. Классификация электроприёмников по режиму работы, напряжению и категориям надёжности электроснабжения. Характеристика приёмников I, II и III категорий, требования к резервированию. Схемы электроснабжения: радиальные, магистральные, смешанные; питающие и распределительные сети. Вводно-распределительные устройства (ВРУ), главный распределительный щит (ГРЩ), распределительные пункты (РП) и трансформаторные подстанции (ТП). Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Нормативная база проектирования: ПУЭ, ГОСТ, своды правил. Системы заземления TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT; устройства защитного отключения (УЗО). Основы молниезащиты зданий и сооружений. Компенсация реактивной мощности и качество электроэнергии. Энергосбережение в системах электроснабжения.
2	Раздел 2. Проектирование внутренних электрических сетей	Методы расчёта электрических нагрузок: коэффициент использования, коэффициент спроса, метод упорядоченных диаграмм. Определение расчётных нагрузок на вводах и в распределительных сетях. Выбор проводников: кабели, провода, шинопроводы. Расчёт сечения по нагреву, по потере напряжения, по экономической плотности тока и термической стойкости. Выбор защитной аппаратуры: автоматические выключатели, предохранители, УЗО; селективность защиты. Расчёт токов короткого замыкания в сетях до 1000 В. Проектирование осветительных сетей: расчёт освещённости, выбор светильников, схемы питания. Проектирование силовых сетей: питание электродвигателей, распределительные устройства, пусковая аппаратура. Заземление и молниезащита: расчёт заземляющих устройств, выбор молниеприёмников. Компенсация реактивной мощности: выбор конденсаторных установок, расчёт мощности. Оформление проектной документации: принципиальные схемы, планы расположения, спецификации оборудования.
3	Раздел 3. Современные технологии и оборудование в системах внутреннего электроснабжения	Современные кабельные и проводниковые материалы: изоляция из сшитого полиэтилена, безгалогенные и огнестойкие кабели, самонесущие изолированные провода. Автоматические выключатели нового поколения: модульные, с электронными расцепителями, дифференциальные автоматы. Устройства защитного отключения: типы, принцип действия, обеспечение селективности. Системы автоматизации и диспетчеризации электроснабжения: АСУ Э, SCADA-системы, «умные» щиты. Возобновляемые источники энергии в системах внутреннего электроснабжения: солнечные панели, ветрогенераторы, накопители энергии. Интеллектуальные системы учёта электроэнергии: smart-счётчики, АСКУЭ. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики. Перспективы развития: цифровые подстанции, интернет вещей (IoT), энергоэффективные решения.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1 Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ	Лабораторная работа №1. Исследование категорий надёжности электроснабжения и схем резервирования. Изучение требований ПУЭ к электроприёмникам I, II и III категорий. Анализ схем радиального и магистрального питания с резервированием. Моделирование на стенде переключения на резервный источник при исчезновении напряжения. Лабораторная работа №2. Изучение систем заземления и устройств защитного отключения (УЗО). Сравнительный анализ систем TN-C, TN-S, TN-C-S, TT. Исследование работы УЗО при различных токах утечки. Проверка селективности защиты. Измерение сопротивления заземляющего устройства..
2	Раздел 2 Тепловые схемы и показатели ГТУ	Лабораторная работа №3. Расчёт и исследование электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Определение расчётной нагрузки для группы электроприёмников. Построение суточного графика нагрузки. Сравнение расчётных и экспериментальных данных на лабораторном стенде. Лабораторная работа №4. Выбор и проверка проводников и защитной аппаратуры в сети до 1000 В. Расчёт сечения кабеля по нагреву и потере напряжения. Выбор автоматического выключателя по номинальному току и току короткого замыкания. Экспериментальная проверка срабатывания защиты при перегрузке и КЗ.
3	Раздел 3. Основные элементы технологической схемы газотурбинного двигателя ГТУ	Лабораторная работа №5. Исследование современных автоматических выключателей с электронными расцепителями. Изучение конструкции и характеристик модульных автоматов и дифференциальных автоматов. Настройка уставок электронного расцепителя. Проверка времени-токовых характеристик. Лабораторная работа №6. Изучение интеллектуальных систем учёта электроэнергии (АСКУЭ) и элементов «умного» щита. Изучение принципа работы smart-счётчиков и систем автоматизированного учёта. Снятие показаний и анализ профиля мощности. Ознакомление с функциями диспетчеризации и удалённого управления нагрузкой.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1 Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ	Анализ категорий надёжности электроснабжения и выбор схем питания. Изучение характеристик электроприёмников I, II и III категорий. Составление структурных схем радиального и магистрального питания с резервированием. Выбор схемы электроснабжения для заданного объекта. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции. Расчёт нагрузок на вводах. Определение оптимальной мощности трансформаторов с учётом перегрузочной способности и категорий надёжности. Оформление схемы трансформаторной подстанции.
2	Раздел 2 Тепловые схемы и показатели ГТУ	Расчёт электрических нагрузок и выбор сечения проводников. Определение расчётной нагрузки методом коэффициента спроса и упорядоченных диаграмм. Выбор сечения кабеля по нагреву, потере напряжения и экономической плотности тока.

		Выбор защитной аппаратуры и расчёт токов короткого замыкания. Расчёт токов КЗ в сети до 1000 В. Выбор автоматических выключателей и предохранителей по номинальному току и предельной коммутационной способности. Проверка селективности защиты
3	Раздел 3. Основные элементы технологической схемы газотурбинного двигателя ГТУ	Выбор современного электрооборудования и кабельной продукции. Сравнительный анализ кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, безгалогенных и огнестойких кабелей. Выбор автоматических выключателей с электронными расцепителями и УЗО. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий и интеллектуальных систем учёта. Расчёт экономии электроэнергии от внедрения АСКУЭ, компенсации реактивной мощности и «умных» щитов. Технико-экономическое обоснование проектных решений.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1 Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ	Входное тестирование Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [6]
2	Раздел 2 Тепловые схемы и показатели ГТУ	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5]
3	Раздел 3. Основные элементы технологической схемы газотурбинного двигателя ГТУ	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2], [4]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1 Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ	Входное тестирование Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [6]
2	Раздел 2 Тепловые схемы и показатели ГТУ	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5]
3	Раздел 3. Основные элементы технологической схемы газотурбинного двигателя ГТУ	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка к лабораторной работе Подготовка к экзамену	[1], [2], [4]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено

5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ.

Тема курсового проекта: Проектирование системы внутреннего электроснабжения промышленного (гражданского) здания.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**Организация деятельности студента****Лекция**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практическое занятие

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Лабораторное занятие

- Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариан-

там) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
 - непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Газотурбинные и парогазовые установки»

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Газотурбинные и парогазовые установки», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практические занятия— занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Газотурбинные и парогазовые установки» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Газотурбинные и парогазовые установки» практические и лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Трухний, А. Д. - Парогазовые установки электростанций Парогазовые установки электростанций. – М.: Издательство Издательский дом МЭИ, 2013. – 125 с.
2. Петров, А. М. Основы электрификации : учебник : [16+] / А. М. Петров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 136 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727338> (дата обращения: 20.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2154-6. – Текст : электронный.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468370&sr=1 Дата обращения: 25.05.2019.
3. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2020. – 381 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487907> (дата обращения: 20.09.2026). – Библиогр.: с. 373-374. – ISBN 978-985-7234-43-1. – Текст : электронный.

а) дополнительная учебная литература:

4. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник : [12+] / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 503 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499471> (дата обращения: 20.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9977-5. – DOI 10.23681/499471. – Текст : электронный.
5. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник : [16+] / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 262 с. : схем., табл., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343> (дата обращения: 20.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2734-7. – Текст : электронный.
6. Сибикин, Ю. Д. Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю. Д. Сибикин. – 6-е изд., перераб. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 509 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494> (дата обращения: 20.09.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8608-9. – DOI 10.23681/459494. – Текст : электронный.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий». АГАСУ, 2026. - 55 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2026.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий». АГАСУ, 2026. - 62 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://edu.aucu.ru> Дата обращения: 25.05.2026.

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№202 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№303 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№201 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203. 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	№201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индиви-

дуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий»
по направлению подготовки 13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленности (профили) «Проектирование объектов теплоэнергетической
отрасли»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Дисциплина Б1.В.07 «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины» части формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Гидрогазодинамика», «Тепломассообменные аппараты», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы электроснабжения зданий

Раздел 2. Проектирование внутренних электрических сетей

Раздел 3. Современные технологии и оборудование в системах внутреннего электроснабжения

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий»
ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической
отрасли» по программе бакалавриата**

Юлией Амировой Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – Мухин А.А).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г, №143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018г., №50480.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (дисциплина по выбору).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплинам на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающихся соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО

направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная доцентов Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент
К.т.н., доцент



Ю.А. Аляутдинова

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий»
ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической
отрасли» по программе бакалавриата**

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – Мухин А.А).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» (далее по тексту Программа) соответствует

требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г, №143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018г., №50480.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (дисциплина по выбору).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»

В соответствии с Программой за дисциплиной «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплинам на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающихся соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная доцентом Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Руководитель ОП Веза Астрахань

П.М. Руковишников



**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ И.И. Потапова /
Подпись И. О. Ф.
« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Внутренне электроснабжение промышленных и гражданских зданий

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника бакалавр

Астрахань - 2026

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	10
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	15
4. Приложение	16

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)			Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7
ПК- 1 Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.	ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.	Знать:				
		схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	X	X	-	Экзамен (вопросы 1-7) Курсовой проект (вопросы 1-3) Итоговое тестирование (вопросы 1-9)
		Уметь:				
		разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	X	X	-	Экзамен (вопросы 8-14) Контрольная работа (вопросы 4-6) Итоговое тестирование (вопросы 10-19)
		Иметь навыки:				

		в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	X	X	-	Экзамен (вопросы 15-21) Курсовой проект (вопросы 7-9). Защита лабораторной работы №1,2,3,4 (вопросы 1-7) Итоговое тестирование (вопросы 20-29)
	ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Знать:				
		правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	-	-	X	Экзамен (вопросы 22-28) Итоговое тестирование (вопросы 30-35) Курсовой проект (вопросы 10-12)
		Уметь:				
		соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	-	-	X	Экзамен (вопросы 29-34) Курсовой проект (вопросы 13-15) Итоговое тестирование (вопросы 36-40)
		Иметь навыки:				
		соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	-	-	X	Экзамен (вопросы 35-42) Курсовой проект (вопросы 16-18). Защита лабораторной работы №5,6,7,8 (вопросы 8-16) Итоговое тестирование (вопросы 41-45)
		Знать:				
		требования к выполнению работ на	-	-	X	Экзамен (вопросы 1-7) Контрольная работа (вопросы 1-3)

ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.	ПК-5.2 Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	особоопасных, технически сложных и уникальных объектах				Итоговое тестирование (вопросы 1-9)
		Уметь:				
		соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	-	-	X	Экзамен (вопросы 8-14) Курсовой проект (вопросы 4-6) Итоговое тестирование (вопросы 10-19)
		Иметь навыки:				
	ПК-5.3 Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техни-	соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	-	-	X	Экзамен (вопросы 15-21) Курсовой проект (вопросы 7-9). Защита лабораторной работы №1,2,3,4 (вопросы 1-7) Итоговое тестирование (вопросы 20-29)
		Знать:				
		номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техни-	-	-	X	Экзамен (вопросы 22-28) Итоговое тестирование (вопросы 30-35) Контрольная работа (вопросы 10-12)

	стве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	ческом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники				
		Уметь:				
		демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	X	Экзамен (вопросы 29-34) Курсовой проект (вопросы 13-15) Итоговое тестирование (вопросы 36-40)
		Иметь навыки:				
		демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и мате-	-	-	X	Зачет (вопросы 35-42) Курсовой проект (вопросы 16-18). Защита лабораторной работы №5,6,7,8 (вопросы 8-16) Итоговое тестирование (вопросы 41-45)

		риалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники				
	ПК-5.4 Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Знать:				
		правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	X	Итоговое тестирование (вопросы 30-35) Зачет (вопросы 22-28) Контрольная работа (вопросы 10-12)
		Уметь:				
		оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	-	-	X	Итоговое тестирование (вопросы 36-40) Зачет (вопросы 29-34) Курсовой проект (вопросы 13-15)
		Иметь навыки:				
		оформления спецификации оборудования и материалов систем	-	-	X	Итоговое тестирование (вопросы 41-45) Курсовой проект (вопросы 16-18). Защита лабораторной работы №5,6,7,8 (вопросы 8-16) Зачет (вопросы 35-42)

		теплоэнергетики и теплотехники				
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства 1	Краткая характеристика оценочного средства 2	Представление оценочного средства в фонде 3
Курсовой проект	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5	6
ПК- 1 Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства.	ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Знает: схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся не знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся имеет общие знания о схемах размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Не умеет разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, с большими затруднениями выполняет	В целом успешное, но не системное умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в	Сформированное умение разрабатывать схемы размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства

			самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено		соответствии с технологией производства	
		Имеет навыки: в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Обучающийся не владеет навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства	Успешное и системное владение навыками в разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства, умение их использовать на практике при решении конкретных задач

	ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Знает: правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся не знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся имеет общие знания о правилах технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Обучающийся знает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Не умеет соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	В целом успешное, но не системное умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	Умеет соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики
		Имеет навыки: соблюдения правил технологической	Обучающийся не владеет навыками соблюдения правил технологической	В целом успешное, но не системное владение навыками соблюдения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и системное владение навыками

		дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики	соблюдения правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов теплоэнергетики, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.
ПК-5 Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.	ПК-5.2 Соблюдает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах.	Знает: требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся не знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся имеет общие знания о требованиях к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся знает требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: соблюдать требования к выполнению	Не умеет соблюдать требования к выполнению	В целом успешное, но не системное умение соблюдать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в	Умеет соблюдать требования к выполнению работ на

	нению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	умение соблюдать требования к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	особоопасных, технически сложных и уникальных объектах
	Имеет навыки: соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Обучающийся не владеет навыками соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	В целом успешное, но не системное владение навыками соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах	Успешное и системное владение навыками соблюдения требований к выполнению работ на особоопасных, технически сложных и уникальных объектах, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.
ПК-5.3 Демонстрирует знание номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, мо-	Знает: номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, мо-	Обучающийся не знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, мо-	Обучающийся имеет общие знания о номенклатуре современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строи-	Обучающийся твердо знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации,	Обучающийся знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, мо-

	дернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники.	дернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	дернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	тельстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	дернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Не умеет демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных	В целом успешное, но не системное умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Сформированное умение демонстрировать знания номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники

		программой обучения учебных заданий не выполнено			
	Имеет навыки: демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не владеет навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники	Успешное и системное владение навыками демонстрации знаний номенклатуры современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем теплоэнергетики и теплотехники, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
ПК-5.4 Правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники.	Знает: правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не знает правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся имеет общие знания о правилах оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотех-	Обучающийся твердо знает правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся знает правила оформления спецификаций оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, спо-

			ники, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала		собен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Не умеет оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	В целом успешное, но не системное умение оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умение оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Умеет оформлять спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники
	Имеет навыки: оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Обучающийся не владеет навыками оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных	В целом успешное, но не системное владение навыками оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники	Успешное и системное владение навыками оформления спецификации оборудования и материалов систем теплоэнергетики и теплотехники, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.

			программой обучения учебных заданий не выполнено.			
--	--	--	---	--	--	--

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:
2.1. Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1);*
б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2 Курсовой проект

- а) типовые задания к курсовому проекту (Приложение 2)*

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и года издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце проекта полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Защита лабораторной работы

а) Тематика лабораторных работ (Приложение 3)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
---	--------	-----------------

п/п		
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

2.4. Тест.

- а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 4)
 типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3.Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
3	Курсовой проект	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

**Типовые вопросы к зачету
ПК-1.1, ПК-5.2 (знать)**

1. Роль и задачи дисциплины «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий».
2. Основные понятия: электроприёмник, потребитель, электрическая нагрузка, график нагрузки.
3. Классификация электроприёмников по режиму работы.
4. Категории надёжности электроснабжения и требования к резервированию.
5. Характеристика электроприёмников I категории.
6. Характеристика электроприёмников II категории.
7. Характеристика электроприёмников III категории.

ПК-1.1, ПК-5.2 (уметь)

8. Радиальные схемы электроснабжения, их достоинства и недостатки.
9. Магистральные схемы электроснабжения, их достоинства и недостатки.
10. Смешанные схемы электроснабжения.
11. Вводно-распределительные устройства (ВРУ) и главный распределительный щит (ГРЩ).
12. Распределительные пункты и трансформаторные подстанции.
13. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции.
14. Нормативная база проектирования электроснабжения (ПУЭ, ГОСТ, СП).

ПК-1.1, ПК-5.2 (иметь навыки)

15. Системы заземления TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT.
16. Устройства защитного отключения (УЗО): назначение и принцип действия.
17. Основы молниезащиты зданий и сооружений.
18. Компенсация реактивной мощности: назначение и способы.
19. Качество электроэнергии и его показатели.
20. Энергосбережение в системах внутреннего электроснабжения.
21. Методы расчёта электрических нагрузок: коэффициент использования, коэффициент спроса.

ПК -1.2, ПК-5.3, ПК-5.4 (знать)

22. Метод упорядоченных диаграмм для расчёта нагрузок.
23. Определение расчётных нагрузок на вводах и в распределительных сетях.
24. Выбор проводников: кабели, провода, шинопроводы.
25. Расчёт сечения проводников по нагреву.
26. Расчёт сечения проводников по потере напряжения.
27. Расчёт сечения проводников по экономической плотности тока.
28. Проверка проводников на термическую стойкость.

ПК-1.2, ПК-5.3, ПК-5.4 (уметь)

29. Выбор автоматических выключателей.
30. Выбор предохранителей.
31. Селективность защиты в системах электроснабжения.
32. Расчёт токов короткого замыкания в сетях до 1000 В.
33. Проектирование осветительных сетей.
34. Проектирование силовых сетей.

ПК-1.2, ПК-5.3, ПК-5.4 (иметь навыки)

35. Расчёт заземляющих устройств.
36. Современные кабельные и проводниковые материалы.
37. Автоматические выключатели нового поколения с электронными расцепителями.
38. Дифференциальные автоматы: конструкция и применение.

39. Системы автоматизации и диспетчеризации электроснабжения (АСУ Э, SCADA).
40. Возобновляемые источники энергии в системах внутреннего электроснабжения.
41. Интеллектуальные системы учёта электроэнергии (АСКУЭ, smart-счётчики).
42. Перспективы развития внутреннего электроснабжения: цифровые подстанции, IoT, энергоэффективные решения.

Типовые задания к курсовому проекту
ЗАДАНИЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ.
 Задание на курсовой проект (кратко)

Тема: Проектирование системы внутреннего электроснабжения промышленного (гражданского) здания.

Цель: расчёт и проектирование внутреннего электроснабжения объекта с учётом надёжности, энергосбережения и безопасности.

Задачи:

- Анализ исходных данных.
- Выбор схемы питания и категорий надёжности.
- Расчёт электрических нагрузок.
- Выбор трансформаторов, проводников, защитной аппаратуры.
- Расчёт токов КЗ, заземления, молниезащиты.
- Компенсация реактивной мощности.
- Разработка энергосберегающих мероприятий.

Состав: пояснительная записка, однолинейная схема, план сетей, спецификация.

Варианты ПГУ для контрольной работы

Вариант	Тип объекта	Площадь, м ²	Этажность	Категория надёжности	Особые условия
1	Производственный цех	1200	1	I, II	Наличие электродвигателей 380 В
2	Офисное здание	800	5	II	Необходимость АСКУЭ
3	Жилой дом	1500	9	I, II	Лифты, насосы
4	Учебное заведение	2000	3	II	Компьютерные классы
5	Торговый центр	2500	2	I, II	Холодильное оборудование
6	Больница	1800	4	I (особая)	Медицинское оборудование
7	Гостиница	1600	7	II	Прачечная, кухня
8	Производственный корпус	3000	2	I, II	Вентиляция, компрессоры
9	Школа	2200	3	II	Спортзал, столовая
10	Бизнес-центр	2800	12	I, II	Серверная, лифты

Вариант	Тип объекта	Площадь, м ²	Этажность	Категория надёжности	Особые условия
11	Складское помещение	1000	1	III	Освещение, ворота
12	Кафе	400	1	II	Кухонное оборудование
13	Автосервис	900	1	II	Подъёмники, компрессоры
14	Библиотека	1300	2	II	Освещение, компьютеры
15	Жилой комплекс	3500	10	I, II	Насосы, лифты, АСКУЭ

Вопросы к курсовому проекту

ПК-1.1, ПК-5.2 (знать)

1. Как определялись категории надёжности электроснабжения для заданного объекта?
2. Почему была выбрана именно такая схема электроснабжения (радиальная, магистральная, смешанная)?
3. Как рассчитывались электрические нагрузки? Какой метод использовался и почему?

ПК-1.1, ПК-5.2 (уметь)

4. Как выбиралось число и мощность трансформаторов на подстанции?
5. По каким условиям выбирались сечения проводников? Какие проверки выполнялись?
6. Как выбиралась защитная аппаратура (автоматические выключатели, предохранители)? Обеспечена ли селективность?

ПК-1.1, ПК-5.2 (иметь навыки)

7. Как рассчитывались токи короткого замыкания и для каких целей?
8. Как выполнено заземляющее устройство? Приведите расчёт.
9. Как выполнена молниезащита объекта? Какие меры приняты?

ПК-1.1, ПК-5.2 (иметь навыки)

10. Как осуществлена компенсация реактивной мощности? Какое оборудование выбрано?
11. Какие энергосберегающие мероприятия заложены в проекте?
12. Какие современные технологии и оборудование использованы в проекте (кабели, автоматы, УЗО, АСКУЭ)?

ПК-1.2, ПК-5.3, ПК-5.4 (знать)

13. Как обеспечивается надёжность электроснабжения потребителей I категории?
14. Как выполнено резервирование питания? Предусмотрен ли АВР?
15. Как учитывались требования ПУЭ и других нормативных документов при проектировании?

ПК-1.2, ПК-5.3, ПК-5.4 (уметь)

16. Какие решения приняты для обеспечения электробезопасности?
17. Как оценивалась эффективность принятых проектных решений? Приведите технико-экономическое обоснование.

18. Какие трудности возникли при выполнении проекта и как они были преодолены?

Тематика лабораторных работ
Иметь навыки (ПК-1.1)

Лабораторная работа №1. Исследование категорий надёжности электроснабжения и схем резервирования.

Изучение требований ПУЭ к электроприёмникам I, II и III категорий. Анализ схем радиального и магистрального питания с резервированием. Моделирование на стенде переключения на резервный источник при исчезновении напряжения.

Лабораторная работа №2. Изучение систем заземления и устройств защитного отключения (УЗО).

Сравнительный анализ систем TN-C, TN-S, TN-C-S, TT. Исследование работы УЗО при различных токах утечки. Проверка селективности защиты. Измерение сопротивления заземляющего устройства..

Лабораторная работа №3. Расчёт и исследование электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Определение расчётной нагрузки для группы электроприёмников. Построение суточного графика нагрузки. Сравнение расчётных и экспериментальных данных на лабораторном стенде.

Иметь навыки (ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-5.4)

Лабораторная работа №4. Выбор и проверка проводников и защитной аппаратуры в сети до 1000 В.

Расчёт сечения кабеля по нагреву и потере напряжения. Выбор автоматического выключателя по номинальному току и току короткого замыкания. Экспериментальная проверка срабатывания защиты при перегрузке и КЗ.

Лабораторная работа №5. Исследование современных автоматических выключателей с электронными расцепителями.

Изучение конструкции и характеристик модульных автоматов и дифференциальных автоматов. Настройка уставок электронного расцепителя. Проверка времени-токовых характеристик.

Лабораторная работа №6. Изучение интеллектуальных систем учёта электроэнергии (АСКУЭ) и элементов «умного» щита.

Изучение принципа работы smart-счётчиков и систем автоматизированного учёта. Снятие показаний и анализ профиля мощности. Ознакомление с функциями диспетчеризации и удалённого управления нагрузкой.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. По месторасположению газопроводы бывают
 - а. Подземные
 - б. Надземные
 - в. Наземные
 - г. Импульсные
2. Прибор для измерения тяги
 - а. Манометр
 - б. Тягомер
 - в. Термометр
 - г. Барометр
3. Устранение в газопроводах ледяных, смоляных и других закупорок разрешается при давлении газа в газопроводе
 - а. Не более 500 мм.в.ст.
 - б. Не более 1000 мм.в.ст.
 - в. Не более 200 мм.в.ст.
4. В качестве фильтрующих элементов в фильтре могут использоваться
 - а. Кассета с конским волосом
 - б. Металлическая сетка
 - в. Кассета с капроновой нитью
 - г. Слой кварцевого песка
5. Места установки конденсатосборников
 - а. В самых низких точках
 - б. В самых высоких точках
 - в. На ровных участках
6. При каком превышении величины максимального рабочего давления на выходе из ГРП должен срабатывать предохранительный запорный клапан
 - а. Не более чем на 15%
 - б. На более чем на 10%
 - в. Не более чем на 25%
7. Сроки проведения технического обслуживания газового оборудования ГРП
 - а. 1 раз в месяц
 - б. 1 раз в 2 месяца
 - в. 1 раз в 3 месяца
 - г. 1 раз в 6 месяцев
8. В какой срок подлежат метрологической поверке переносные и стационарные газоанализаторы
 - а. 1 раз в 6 месяцев
 - б. 1 раз в 12 месяцев
 - в. 1 раз в 18 месяцев
 - г. 1 раз в 3 месяца
9. Жаропрочность нефтяного попутного газа
 - а. 2040 градус С
 - б. 1040 градус С
 - в. 2500 градус С
10. Нижний и верхний пределы взрываемости топливного газа в смеси с воздухом
 - а. 1-18%
 - б. 5-15%
 - в. 3-15%
11. Класс точности манометров, устанавливаемых в ГРП

- а. Не ниже 2,5
 - б. Не ниже 2
 - в. Не ниже 1,5
 - г. Не ниже 4
12. Диаметр продувочного газопровода
- а. Не менее 20 мм
 - б. Не менее 50 мм
 - в. Не менее 100 мм
13. К какой категории относится газопровод с давлением газа 300 мм.в.ст.
- а. IV категории
 - б. III категории
 - в. II категории
 - г. I категории
14. При каком давлении газа в газопроводе разрешается устранение закупорок методом шуровки
- а. Не более 500 мм.в.ст.
 - б. Не более 2000 мм.в.ст.
 - в. При любом давлении
15. Давление, измеряемое жидкостными У-образными манометрами
- а. До 1000 мм.в.ст.
 - б. До 200 мм.в.ст.
 - в. До 500 мм.в.ст.
16. Работы, выполняемые бригадой в составе не менее трех рабочих
- а. Ремонтные работы внутри резервуаров
 - б. Газоопасные работы в колодцах, туннелях, коллекторах, траншеях и котлованах глубиной более 1 м
 - в. Все газоопасные работы
17. В какой цвет должны быть окрашены надземные газопроводы
- а. Красный
 - б. Жёлтый
 - в. Защитного цвета
 - г. Чёрный
18. Газоходы котлов, печей и других агрегатов выведенных в ремонт, должны отключаться от общего борона с помощью
- а. Армированного полиэтилена
 - б. Задвижек
 - в. Шиберов или глухих перегородок
19. Допустимые колебания давления газа на выходе ГРП (ГРУ)
- а. Не более 10%
 - б. Не более 15%
 - в. Не более 25%
20. В ГРП следует предусматривать установку
- а. Фильтра газового
 - б. Предохранительно-сбросного клапана
 - в. Предохранительно-запорного клапана
 - г. Регулятора давления
 - д. Горелки
 - е. Конденсатосборников
21. Действие сероводорода на организм человека
- а. Отравляющее
 - б. Удушающее

- в. Возбуждающее
 - г. Наркотическое
22. Проскок пламени – это
- а Перемещение факела внутрь горелки
 - б Удаление пламени от выходного отверстия горелки
23. Действие угарного газа на организм человека
- а Отравляющее
 - б Удушающее
 - в Возбуждающее
 - г Наркотическое
24. Конденсатосборники предназначены для
- а. Сбора и удаления воды и конденсата
 - б. Для выявления утечек газа
 - в. Для измерения электрического потенциала
25. Какая информация указывается на хвостовиках заглушек, устанавливаемых на газопроводах
- а. Давление газа
 - б. Материал, из которого изготовлен газопровод
 - в. Диаметр газопровода
 - г. Давление газа, диаметр газопровода
26. На каком расстоянии от легковоспламеняющихся веществ и материалов производится разборка и очистка кассеты фильтра
- а. Не менее 5 м
 - б. Не менее 10 м
 - в. Не менее 3 м
 - г. Не менее 1м
27. Краны, применяемые в газовом хозяйстве
- а. Флажковые
 - б. Сальниковые
 - в. Шаровые
 - г. Натяжные
 - д. Всё перечисленное
28. Нижний и верхний пределы взрываемости сероводорода в смеси с воздухом
- а. 4-40%
 - б. 4,3-45,5%
 - в. 5-50%
29. Какова периодичность проверки изолирующих противогазов, применяемых при выполнении газоопасных работ на герметичность
- а. Ежеквартально
 - б. Перед выполнением газоопасной работы
 - в. 1 раз в месяц
 - г. 1 раз в неделю
30. Срок хранения наряда-допуска
- а. Не менее 6 месяцев
 - б. Не менее 1 год
 - в. Не менее 3 месяцев
31. Каким давлением воздуха производится контрольная опрессовка внутренних газопроводов и газового оборудования промышленных предприятий
- а. 500 мм в. ст.
 - б. 1000 мм.в.ст.
 - в. 2000 мм.в.ст.
 - г. 2500 мм.в.ст.

32. Какой средой проводится контрольная опрессовка газопровода
- а. Любым газом
 - б. Водой
 - в. Воздухом или водой
 - г. Воздухом
33. Инструмент, используемый при проведении газоопасных работ должен быть:
- а. Обмедненный или смазанный солидолом
 - б. Любой
34. Действие нефтяного попутного газа на организм человека
- а. Отравляющее
 - б. Удушающее
 - в. Возбуждающее
 - г. Наркотическое
35. Ликвидация утечек газа (временная) допускается с помощью наложения на газопровод
- а. Бандажа
 - б. Хомута
 - в. Бинта из мешковины с шамотной глиной
 - г. Всё перечисленное
36. Устройство, обеспечивающее устойчивое сгорание газового топлива и регулирование процесса горения
- а. Горелка
 - б. Форсунка
37. Недостатки диффузионных горелок
- а. Высокий столб пламени
 - б. Не дают полноты сгорания
 - в. Большое потребление электроэнергии
38. На какой отметке шкалы манометра, установленного в ГРП или ГРУ, должна быть нанесена красная черта
- а. На давление, соответствующее максимальному рабочему давлению
 - б. На давление, соответствующее расчетному давлению
 - в. На давление, соответствующее пробному давлению
 - г. На давлении, соответствующем разрешенному давлению
39. Какие газоопасные работы могут производиться без оформления наряда-допуска по утвержденным производственным инструкциям
- а. Периодически повторяющиеся газоопасные работы, выполняемые постоянным составом работающих
 - б. Газоопасные работы, проводимые в газовых колодцах
 - в. Газоопасные работы, проводимые в траншеях и котлованах

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Итоговое тестирование по дисциплине «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий»

1. Какая категория надёжности электроснабжения требует питания от двух независимых источников?

- A) I категория
- B) II категория
- C) III категория

Ответ: А

2. Какой документ регламентирует устройство электроустановок?

- A) ГОСТ
- B) ПУЭ
- C) СНиП

Ответ: В

3. Какая система заземления имеет отдельные нулевой защитный и нулевой рабочий проводники?

- A) TN-C
- B) TN-S
- C) TN-C-S

Ответ: В

4. Что такое УЗО?

- A) Устройство защитного отключения
- B) Устройство заземления
- C) Устройство защиты от перенапряжения

Ответ: А

5. Для чего предназначена компенсация реактивной мощности?

- A) Для снижения потерь электроэнергии
- B) Для увеличения напряжения
- C) Для защиты от короткого замыкания

Ответ: А

6. Какой метод расчёта электрических нагрузок основан на коэффициенте спроса?

- A) Метод упорядоченных диаграмм
- B) Метод коэффициента спроса
- C) Метод удельных нагрузок

Ответ: В

3

7. По какому условию выбирается сечение проводника по нагреву?

- A) $I_{доп} \geq I_{расч}$
- B) $I_{доп} \leq I_{расч}$
- C) $I_{доп} = I_{расч}$

Ответ: А

8. Что обеспечивает селективность защиты?

- A) Отключение только повреждённого участка
- B) Отключение всей сети
- C) Быстрое отключение

Ответ: А

9. Какой аппарат защиты предназначен для защиты от токов утечки?

- A) Автоматический выключатель
- B) УЗО
- C) Предохранитель

Ответ: В

10. Какая схема электроснабжения предполагает подключение нескольких потребителей к одной линии?

- A) Радиальная
- B) Магистральная
- C) Смешанная

Ответ: B

11. Для чего выполняется расчёт токов короткого замыкания?

- A) Для выбора защитной аппаратуры
- B) Для выбора трансформатора
- C) Для выбора сечения проводов

Ответ: A

12. Какое напряжение используется в осветительных сетях жилых зданий?

- A) 380 В
- B) 220 В
- C) 660 В

Ответ: B

13. Что такое АВР?

- A) Автоматическое включение резерва
- B) Автоматический выключатель
- C) Автоматическое регулирование напряжения

Ответ: A

14. Какой тип изоляции кабеля обладает наибольшей нагревостойкостью?

- A) ПВХ
- B) Резиновая
- C) Сшитый полиэтилен

Ответ: C

15. Что такое АСКУЭ?

- A) Автоматизированная система контроля и учёта электроэнергии
- B) Автоматическая система компенсации реактивной мощности
- C) Автоматическая система управления электроснабжением

Ответ: A

16. Какое устройство защищает от поражения электрическим током при косвенном прикосновении?

- A) Автоматический выключатель
- B) УЗО
- C) Предохранитель

3

Ответ: B

17. Какой показатель качества электроэнергии нормируется ГОСТ 32144-2013?

- A) Отклонение напряжения
- B) Температура проводника
- C) Сопротивление изоляции

Ответ: A

18. Что такое ВРУ?

- A) Вводно-распределительное устройство
- B) Внутреннее распределительное устройство
- C) Высоковольтное распределительное устройство

Ответ: A

19. Какой трансформатор применяется для питания жилых зданий?

- A) Сухой
- B) Масляный

С) Оба варианта

Ответ: С

20. Какая категория электроприёмников допускает перерыв в электроснабжении на время ремонта?

А) I категория

В) II категория

С) III категория

Ответ: С

21. Что учитывает коэффициент использования электроприёмника?

А) Отношение средней мощности к номинальной

В) Отношение максимальной мощности к номинальной

С) Отношение реактивной мощности к активной

Ответ: А

22. Как выбирается сечение проводника по экономической плотности тока?

А) По таблицам ПУЭ

В) По формуле $I_{расч} / j_{эк}$

С) По потере напряжения

Ответ: В

23. Какой аппарат защиты обеспечивает защиту от перегрузки и короткого замыкания?

А) УЗО

В) Автоматический выключатель

С) Рубильник

Ответ: В

24. Что такое селективность защиты?

А) Способность отключать только повреждённый участок

В) Способность отключать всю сеть

С) Способность выдерживать токи КЗ

Ответ: А

25. Как рассчитывается ток короткого замыкания в сети до 1000 В?

А) По закону Ома для полной цепи

В) По формуле $I_{кз} = U / Z$

С) По формуле $I_{кз} = U / R$

Ответ: В

26. Для чего предназначена молниезащита?

А) Для защиты от прямых ударов молнии

3

В) Для защиты от токов утечки

С) Для защиты от перенапряжений

Ответ: А

27. Что такое АСУ Э?

А) Автоматизированная система управления электроснабжением

В) Автоматическая система учёта электроэнергии

С) Автоматическая система защиты

Ответ: А

28. Какой кабель не распространяет горение?

А) ВВГ

В) ВВГнг

С) АВВГ

Ответ: В

29. Что такое smart-счётчик?

А) Счётчик с дистанционной передачей данных

В) Счётчик с механическим отсчётным устройством

С) Счётчик с функцией защиты

Ответ: А

30. Какие возобновляемые источники энергии могут использоваться в зданиях?

А) Солнечные панели

В) Ветрогенераторы

С) Оба варианта

Ответ: С

31. Что такое цифровая подстанция?

А) Подстанция с цифровыми устройствами защиты и управления

В) Подстанция с аналоговыми приборами

С) Подстанция без трансформаторов

Ответ: А

32. Какой документ определяет требования к электробезопасности?

А) ПУЭ

В) ГОСТ

С) СНиП

Ответ: А

33. Что такое коэффициент спроса?

А) Отношение расчётной мощности к номинальной

В) Отношение средней мощности к номинальной

С) Отношение реактивной мощности к активной

Ответ: А

34. Какое устройство используется для измерения сопротивления заземления?

А) Мегаомметр

В) Мультиметр

С) Измеритель сопротивления заземления

Ответ: С

35. Что такое SCADA-система?

А) Система диспетчерского управления и сбора данных

В) Система автоматического включения резерва

С) Система компенсации реактивной мощности

Ответ: А

36. Какой проводник используется для заземления в системе TN-S?

А) РЕ

В) N

С) PEN

3

Ответ: А

37. Что такое дифференциальный автомат?

А) Автоматический выключатель с УЗО

В) Автоматический выключатель с предохранителем

С) УЗО без защиты от сверхтока

Ответ: А

38. Как выбирается мощность трансформатора?

А) По расчётной нагрузке с учётом перегрузки

В) По номинальному току

С) По потере напряжения

Ответ: А

39. Какие мероприятия относятся к энергосбережению?

А) Замена ламп накаливания на светодиодные

В) Установка компенсаторов реактивной мощности

С) Оба варианта

Ответ: С

40. Что такое IoT в электроснабжении?

А) Интернет вещей для управления энергопотреблением

В) Система защиты от короткого замыкания

С) Система освещения

Ответ: А

41. Какой аппарат защищает от токов утечки и перегрузки?

А) Дифференциальный автомат

В) УЗО

С) Предохранитель

Ответ: А

42. Для чего выполняется расчёт заземляющего устройства?

А) Для обеспечения безопасного сопротивления

В) Для выбора сечения проводов

С) Для защиты от молнии

Ответ: А

43. Какой кабель применяется во взрывоопасных зонах?

А) ВВГ

В) ВВГнг-LS

С) АВВГ

Ответ: В

44. Что такое микропроцессорная релейная защита?

А) Устройство защиты на микропроцессорах

В) Устройство защиты на реле

С) Устройство защиты на предохранителях

Ответ: А

45. Какое мероприятие повышает надёжность электроснабжения?

А) Резервирование питания

В) Увеличение сечения проводов

С) Установка УЗО

Ответ: А