



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Барданов С.А., ст. преподаватель кафедры ИТЭСУ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ИТЭСУ (протокол № 10 от 14.05.2022).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Энергоаудит и энергосбережение» являются:

- формирование у обучающихся знаний и умений в области правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 20 Электроэнергетика.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>16.019 "Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2014г. №266н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июля 2014г, регистрационный №33064), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., Регистрационный №5230)</p>	<p>В, Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6</p>	<p>В/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  В/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  В/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>
<p>20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н</p>	<p>Д Управление технологическим режимом работы электрической сети, 5</p>	<p>D/01.5 Производство оперативных переключений D/04.5 Предупреждение, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)	Е Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	Е/02.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Теоретическая и практическая подготовка	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	<p>знать: нормативные документы, этапы и порядок проведения энергетических обследований</p> <p>уметь: составлять энергетические паспорта промышленных предприятий</p> <p>владеть: навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий</p>
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	<p>знать: типовые энергосберегающие мероприятия; статика и динамика жидкостей и газов</p> <p>уметь: производить расчет балансов; разрабатывать схемы и выбирать оборудование</p> <p>владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации</p>
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	<p>знать: основные методы и средства измерений, источники возникновения погрешностей</p> <p>уметь: оценивать затраты и экономический эффект от внедрения</p> <p>владеть: навыками применения оборудования на</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			объектах

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.23 «Энергоаудит и энергосбережение» реализуется в рамках Блока «элективные дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 7-м семестре, по заочной форме – в 8-м семестре.

Дисциплина «Энергоаудит и энергосбережение» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Энергоаудит и энергосбережение» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: перспективы развития электроэнергетики, введение в энергетику, электронные системы электрооборудования, электромеханические системы электрооборудования и является предшествующей для изучения дисциплин проектирование систем электроснабжения, защитные меры электробезопасности, надежность электроснабжения, производственная практика.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 7-м семестре, по заочной форме зачет в 8 семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа), в том числе

### очная форма обучения:

Семестр	7
лекции	16
лабораторные занятия	16
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	<i>48,5</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>59,5</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

### заочная форма обучения:

Семестр	8
---------	---

лекции	4
лабораторные занятия	6
семинары и практические занятия	4
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
Контактная работа	14,5
Самостоятельная работа	93,5

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			Самостоятельная работа	
	лекции	Лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Энергоаудит. Основные понятия	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2. Законодательство в области энергосбережения в России	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3. Правила проведения энергетических обследований. Требования к энергоаудитору.	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4. Структура потерь электроэнергии и пути снижения потерь.	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5. Этапы и порядок проведения энергоаудита	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
6. Типовые мероприятия по экономии энергоресурсов	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7. Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
8. Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
9. Нормирование потребления энергоресурсов	2	2	2	4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			Самостоятельная работа	
	лекции	Лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Расчетно-графическая работа		0,3		8,7	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Консультации		0		-	
Контроль (зачёт)		0,2		8,8	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
<b>ИТОГО</b>		<b>48,5</b>		<b>59,5</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			Самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Этапы и порядок проведения энергоаудита	1	1	1	19	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2. Типовые мероприятия по экономии энергоресурсов	1	1	1	19	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3. Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	1	2	1	19	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4. Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	1	2	1	19	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Расчетно-графическая работа		0,3		8,7	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Консультации		0			
Контроль (зачет)		0,2		8,8	
<b>ИТОГО</b>		<b>14,5</b>		<b>93,5</b>	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, презентации, лабораторные работы.

## **6. Практическая подготовка**

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 36 час. (по очной форме обучения), 10 часов (по заочной форме обучения)

## Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	1. Энергоаудит. Основные понятия	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 2	2. Законодательство в области энергосбережения в России	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 3	3. Правила проведения энергетических обследований. Требования к энергоаудитору.	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 4	4. Структура потерь электроэнергии и пути снижения потерь.	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 5	5. Этапы и порядок проведения энергоаудита	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 6	6. Типовые мероприятия по экономии энергоресурсов	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 7	7. Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 8	8. Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 9	9. Нормирование потребления энергоресурсов	2	отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Лабораторные занятия 1	Энергоаудит. Основные понятия	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 2	Законодательство в области энергосбережения в России	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 3	Правила проведения энергетических обследований. Требования к энергоаудитору.	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Лабораторные занятия 4	Структура потерь электроэнергии и пути снижения потерь.	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 5	Этапы и порядок проведения энергоаудита	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 6	Типовые мероприятия по экономии энергоресурсов	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 7	Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 8	Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 9	Нормирование потребления энергоресурсов	2	Отчёт	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-

### Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Этапы и порядок проведения энергоаудита	1	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 2	Типовые мероприятия по экономии энергоресурсов	1	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 3	Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	1	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Практическое задание 4	Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	1	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Лабораторные занятия 1	Этапы и порядок проведения энергоаудита	1	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 2	Типовые мероприятия по экономии энергоресурсов	1	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 3	Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	2	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-
Лабораторные занятия 4	Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	2	Отчет	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3-

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 53,5 часов по очной форме обучения, 93,5 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями правоохранительных органов.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем,

справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

<b>№</b>	<b>Вид учебно-методического обеспечения</b>
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине

(Вопросы к зачету)
--------------------

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)	Код контролируемой компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Энергоаудит. Основные понятия	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Ргр, зачёт
2.	Законодательство в области энергосбережения в России	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Ргр, зачёт
3.	Правила проведения энергетических обследований. Требования к энергоаудитору.	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Ргр, зачёт
4.	Структура потерь электроэнергии и пути снижения потерь.	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Ргр, зачёт

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)	Код контролируемой компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование оценочного средства
5.	Этапы и порядок проведения энергоаудита	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Ргр, зачёт
6.	Типовые мероприятия по экономии энергоресурсов	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Ргр, зачёт
7.	Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Ргр, зачёт
8.	Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов	ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Ргр, зачёт
9.	Нормирование потребления энергоресурсов	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов	ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Ргр, зачёт

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Энергоаудит и энергосбережение» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-5.

Формирования компетенции ОПК-5 начинается с изучения дисциплины «Перспективы развития электроэнергетики», «Введение в энергетику», «Электронные системы электрооборудования», «Электромеханические системы электрооборудования».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Производственной практики» и подготовке и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-5 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-5 при изучении дисциплины «Энергоаудит и энергосбережение» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

## **8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Энергоаудит. Основные понятия	Энергоаудитор – кто это?
	Сущность энергоаудита.
	Порядок обследований
Законодательство в области энергосбережения в России	Федеральный закон об энергосбережении. Основные понятия.
	Федеральный закон об энергосбережении. Основные принципы энергосберегающей политики государства.
	Федеральный закон об энергосбережении. Проведение энергетических обследований.
Правила проведения энергетических обследований. Требования к энергоаудитору	Этапы и порядок проведения энергоаудита.
	Расчет энергопотребления и затрат
	Разработка проектов (мероприятий).
Структура потерь электроэнергии и пути снижения потерь.	Типовые мероприятия по экономии электроэнергии.
	Электрические сети внешнего электроснабжения.
	Типовые мероприятия по экономии электроэнергии.
	Трансформаторы. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электродвигатели. Электродвигатели.

Тема (раздел)	Вопросы
	<p>Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при выработке сжатого воздуха и других энергоносителей.</p> <p>Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Насосные установки.</p> <p>Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Вентиляционные установки.</p> <p>Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электросварочные установки.</p> <p>Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Осветительные установки.</p> <p>Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Снижение механических потерь в производственном оборудовании.</p>
Этапы и порядок проведения энергоаудита	<p>Энергоаудит. Этап I. Расчет энергопотребления и затрат</p> <p>Энергоаудит. Этап II. Расчет энергопотоков.</p> <p>Энергоаудит. Этап III. Критическое рассмотрение энергопотоков</p> <p>Энергоаудит. Этап IV. Разработка проектов (мероприятий).</p> <p>Энергоаудит. Этап V. Экспертиза проектов.</p> <p>Энергоаудит. Этап VI. Составление отчета по энергоаудиту.</p>
Приборы для проведения энергоаудита. Объекты и типовые работы, выполняемые при инструментальном обследовании	<p>Назначение и устройство тепловизора</p> <p>Назначение и устройство прибора «Ресурс UF2»</p> <p>Назначение и устройство люксметра</p>
Упрощенные методы расчета экономии электроэнергии	<p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Снижению потерь электроэнергии в электрических печах.</p> <p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Снижение потерь электроэнергии выравниванием нагрузок по фазам в сетях 0,4 кВ.</p> <p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Определение потерь электроэнергии при утечках сжатого воздуха.</p> <p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при замене насосов с низким КПД на насосы с высоким КПД.</p> <p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии в результате применения двигателей с более высоким КПД.</p> <p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии на вентиляции помещений.</p> <p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при эффективном использовании электрического освещения.</p> <p>Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии от включения под нагрузку резервной линии.</p>
Нормирование потребления энергоресурсов	<p>Нормирование потребления воды</p> <p>Нормирование потребления электроэнергии</p> <p>Нормирование потребления топлива</p>
Тарифообразование	<p>Состав тарифа на электроэнергию</p> <p>Состав тарифа на воду</p> <p>Состав тарифа на газ и дизтопливо</p>

1. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением омического сопротивления?
  1. Витковое замыкание.
  2. Увлажнение масла.
  3. Неисправность в магнитопроводе.
2. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением коэффициента трансформации?
  1. Неисправность в магнитопроводе.
  2. Витковое замыкание.
  3. Увлажнение масла.
3. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением силы тока и потерь холостого хода?
  1. Плохой контакт в РПН.
  2. Увлажнение масла.
  3. Неисправность в магнитопроводе.
4. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением полного сопротивления короткого замыкания?
  1. Деформация обмоток.
  2. Витковое замыкание.
  3. Неисправность в магнитопроводе.
5. Какие газы определяют хроматографическим методом в трансформаторном масле (ТМ)?
  1. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, гелий, кислород.
  2. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, азот.
  3. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, двуокись углерода.
6. Для СТ какой мощности необходимо определять  $Z_k$ ?
  1. 40 МВ·А.
  2. 125 МВ·А.
  3. 25 МВ·А.
7. В каких случаях необходимо определить группу соединения обмоток СТ?
  1. После работы газовой защиты трансформатора.
  2. После работы газовой защиты РПН.
  3. Перед пуском трансформатора после монтажа.
8. В каких местах образуется осаждение углеродосодержащих примесей в цилиндре контактора РПН типа РНОА - 110/1000?
  1. В цилиндре, напротив экранирующих колец.
  2. В верхней части цилиндра.
  3. В нижней части цилиндра.
9. Чем отличается РПН типа РНГА-У-35/200 от остальных быстродействующих РПН?

- 1. Конструктивно.*
  - 2. Быстродействием.*
  - 3. Отсутствием масла.*
10. Для чего нужны экранные кольца в РПН типа РНОА?
- 1. Для уменьшения перенапряжения.*
  - 2. Для выравнивания электрического поля.*
  - 3. Для поддержания масла в норме.*
11. Каким образом на практике определяют группу соединения обмоток СТ?
- 1. С помощью гальванометра.*
  - 2. С помощью частотомера.*
  - 3. С помощью амперметра.*
12. Сколько токоограничивающих резисторов имеется на одной фазе контактора РПН типа РНТА – У- 35/200?
- 1. Один.*
  - 2. Два.*
  - 3. Три.*
13. Сколько токоограничивающих резисторов имеет на одной фазе контактора РПН типа РНОА-110?
- 1. Один.*
  - 2. Два.*
  - 3. Три.*
14. Какой из ниже перечисленных РПН является реакторным?
- 1. РС-9.*
  - 2. РНТ-13.*
  - 3. РНОА-110.*
15. Какой из ниже перечисленных РПН является быстродействующим?
- 1. РНТ-9.*
  - 2. РНТ-13.*
  - 3. РНОА-110.*
16. На каком из ниже перечисленном оборудовании применяют РПН типа РНОА-110?
- 1. На силовых трансформаторах 6-35 кВ.*
  - 2. На автотрансформаторах 220кВ.*
  - 3. На силовых трансформаторах 110-500 кВ.*
17. Какие контакты имеет РПН типа РНОА-110?
- 1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.*
  - 2. Дугогасительные, главные.*
  - 3. Главные, вспомогательные.*
18. Какие контакты имеет РПН типа РС-9?
- 1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.*
  - 2. Дугогасительные, главные.*
  - 3. Главные, вспомогательные.*
19. С какой целью снимают круговую диаграмму РПН?
- 1. Для определения правильного сочленения вала привода.*

2. *Для определения временных характеристик контактов.*
3. *Для определения омического сопротивления контактов контактора.*
20. При каком минимальном значении температуры вспышки бракуется трансформаторное масло?
  1. *120 °С.*
  2. *150 °С.*
  3. *125 °С.*
21. Что характеризует температура вспышки трансформаторного масла?
  1. *Испаряемость масла.*
  2. *Наличие летучих углеводородов.*
  3. *Горючесть масла.*
22. Какие существуют схемы измерения диэлектрических потерь?
  1. *Прямая, обратная, перевернутая.*
  2. *Прямая, косвенная, циклическая.*
  3. *Обратная, смешанная, кольцеобразная.*
23. Что характеризует пробивное напряжение масла?
  1. *Наличие в масле примесей, в основном влаги.*
  2. *Наличие в масле кислоты.*
  3. *Наличие в масле углеродосодержащих примесей.*
24. Какой газ используется в хроматографии в качестве газа носителя?
  1. *Гелий.*
  2. *Кислород.*
  3. *Водород.*
25. Какой материал используется в качестве сорбента в хроматографии?
  1. *Шлак.*
  2. *Молекулярное сито.*
  3. *Вата.*
26. Какое максимальное количество газовых реле имеет силовой трансформатор?
  1. *Один.*
  2. *Два.*
  3. *Три.*
27. Для чего предназначен предохранительный клапан на СТ?
  1. *Для предохранения разрушения бака СТ.*
  2. *Для предохранения разрушения вводов СТ.*
  3. *Для предохранения разрушения расширителя СТ.*
28. Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ является:
  1. *Античным.*
  2. *Антирезонансным.*
  3. *Антивандальным.*
29. Какой прибор применяют при измерении контура заземления подстанции?
  1. *M416.*
  2. *P5026.*

3. ВАФ-85.

29. Какой прибор применяют при измерении диэлектрических потерь?

1. М416.

2. Р5026.

3. ВАФ-85.

30. Какой прибор применяют при измерении контактных соединений?

1. М416.

2. Р5026.

3. Р333.

31. Какой прибор применяют при измерении изоляции?

1. Мегаомметр.

2. Ваттметр.

3. Фазометр.

32. Можно ли включить силовой трансформатор в работу по следующим результатам омического сопротивления обмоток? 1. Фаза А,  $R = 0,022 \text{ Ом}$ . 2.

Фаза В,  $R = 0,05 \text{ Ом}$ . 3. Фаза С,  $R = 0,021 \text{ Ом}$ .

1. Да

2. Нет

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
1	2	3	1	3	2	3	1	1	2
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
1	2	2	2	3	2	1	2	1	3
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
2	1	1	1	2	2	1	2	1	3
<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>							
1	2	2							

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

## 8.2.2. Темы для докладов

Не предусмотрено

## 8.2.3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

Варианты контрольных работ для заочного отделения

### Вариант 1

1. Определить КПД котельной, если при расходе 982 тыс. м<sup>3</sup> газа выработано и отпущено потребителю 6579 Гкал тепловой энергии

2. Предприятие потребляет за год 2,5 млн кВт.ч электроэнергии и 890 Гкал тепловой энергии. Стоимость тепловой энергии 850 руб/Гкал, стоимость электроэнергии 2 руб./кВт.ч

Определить наиболее выгодный вид энергии для предприятия.

3. Линия напряжением 0,4 кВ питает трехфазную нагрузку. Активное сопротивление линии 0,03 Ом. Нагрузка является постоянной и характеризуется параметрами  $P=30$  кВт,  $Q=24$  квар.

Определить потери электроэнергии в линии за сутки.

4. Удельное потребление тепловой энергии квартирой площадью 60 кв.м. составляет  $q_0=0,23$  Гкал/м<sup>2</sup>.год. стоимость 1 Гкал в расчетном периоде составляет 700 руб., стоимость 1 кВт.ч составляет 1,9 руб.

Определить насколько дешевле отапливать квартиру тепловой энергией, получаемой от системы централизованного теплоснабжения, по сравнению с отоплением электроэнергией.

5. Потери активной мощности холостого хода трансформатора составляют 6 кВт, потери короткого замыкания 18 кВт.

Определить потери активной мощности при работе трансформатора с загрузкой на 73%.

6. Объект освещается люминесцентными лампами. Суммарная номинальная мощность осветительных установок составляет 12 кВт. Годовое число часов использования максимума осветительной нагрузки составляет 2370 часов. Коэффициент спроса осветительных устройств 0,8.

Определить годовую экономию электроэнергии от замены люминесцентных ламп на натриевые.

7. При обследовании воздухопровода давлением 0,5 МПа обнаружены две утечки через отверстия 0,3 и 0,5 мм в диаметре. Определить потери электроэнергии из-за утечек, если воздухопровод находится под давлением 5000 ч/год. Удельный расход электроэнергии на выработку 1 м<sup>3</sup> сжатого воздуха принимаем 0,125 кВт\*ч/м<sup>3</sup>.

8. С помощью накладного расходомера определен расход теплоносителя 18 т/час. Температура теплоносителя в начале трубопровода на

4°C выше, чем в конце. Определить тепловые потери трубопровода за сутки, если режим не меняется, и промежуточных ответвлений нет.

### **Вариант 2**

1. Стоимость 1 Гкал, получаемой в системе централизованного теплоснабжения, составляет 900 руб. стоимость 1 кВт.ч электроэнергии составляет 2,1 руб.

Определить во сколько раз единица энергии, получаемой в системе теплоснабжения, дешевле единицы энергии, получаемой в системе электроснабжения.

2. Предприятие покупает цеховой трансформатор. В продаже есть более дешевый трансформатор с потерями холостого хода 5 кВт и более дорогой с потерями холостого хода 4 кВт. В остальном трансформаторы идентичны.

Определить годовую экономию электроэнергии от использования более дорогого трансформатора при включении его в работу весь год без перерывов.

3. Двигатель мощность 15 кВт загружен на 29%. В работе находится 2670 часов в году.

Определить экономию электроэнергии за год при замене данного двигателя на двигатель меньшей мощности 5,5 кВт.

4. Исследования в аккредитованной лаборатории показали, что при сгорании 1 кг угля выделяется 4214 ккал тепловой энергии.

Определить какой уголь испытывался.

5. Предприятие потребляет за год 1,9 млнкВт.ч электроэнергии и 675 Гкал тепловой энергии. Стоимость тепловой энергии 800 руб/Гкал, стоимость электроэнергии 2,2 руб./кВт.ч. за год предприятием реализовано продукции на 144 млн.руб.

Определить долю стоимости энергоресурсов в стоимости реализованной продукции.

6. В результате замены линейного расположения светильников на пакетное, суммарная их мощность сократилась с 50 до 36 кВт.

Определить годовую экономию электроэнергии для предприятия, работающего в две смены.

7. Определить годовую экономию электроэнергии при замене насоса с КПД 0,5 на насос с КПД 0,65, в течении года насос работает 4500 ч. Подача насоса 40 м<sup>3</sup>/ч при напоре 25 м., КПД электродвигателя 0,85.

8. Среднечасовое потребление тепловой энергии зданием составляет 8000 ккал/час. Отопительный период длится 210 дней. Определить годовое потребление тепловой энергии зданием.

### **Вариант 3**

1. Система водяного отопления в помещении не обеспечивает необходимую температуру, вследствие чего в течении 8 часов в сутки дополнительно включался нерегулируемый электрообогреватель мощностью 1,8 кВт.

Определить какую экономию в сутки дает установка индивидуального регулятора на радиатор и добавление секций, из-за чего отпадет необходимость электрообогрева. Стоимость 1 Гкал 850 руб., стоимость 1 кВт.ч 2 руб.

2. Мощность цехового трансформатора 1600 кВА. Потери активной мощности холостого хода 2 кВт, потери активной мощности короткого замыкания 16 кВт. В течение суток через трансформатор 16 часов передается мощность 900 кВА и 8 часов 300 кВА.

Определить потери электроэнергии в трансформаторе за сутки.

3. Потери в кабельной линии 10 кВ с алюминиевыми жилами составили за год 5500 кВт.ч.

Определить какими бы были потери электроэнергии за год, если бы в эксплуатации находилась линия с теми же параметрами, но с медными жилами. Активное сопротивление кабеля с алюминиевыми жилами 0,387 Ом. Активное сопротивление кабеля с медными жилами 0,2295 Ом.

4. При полной нагрузке котельная предприятия сжигает 15 тыс. м<sup>3</sup> газа в сутки. Собственное суточное потребление предприятием составляет 83 Гкал. КПД котельной 76%.

Определить сколько Гкал в сутки тепловой энергии котельная может продать сторонним потребителям.

5. Потери активной мощности холостого хода трансформатора составляют 2 кВт, потери короткого замыкания 16 кВт.

Определить потери активной мощности при работе трансформатора с загрузкой на 65%.

6. Объект освещается люминесцентными лампами. Суммарная номинальная мощность осветительных установок составляет 8 кВт. Годовое число часов использования максимума осветительной нагрузки составляет 2500 часов. Коэффициент спроса осветительных устройств 0,95.

Определить годовую экономию электроэнергии от замены люминесцентных ламп на металлогалогенные.

7. Определить годовую экономию электроэнергии при замене полностью загруженного и имеющего постоянный график нагрузки двигателя мощностью 5,5 кВт при КПД=0,75 на двигатель такой же мощности с КПД=0,9. Время работы двигателя 5000 ч/год.

8. По неизолированной трубе длиной 150 м и внешним диаметром 219 мм осуществляется теплоснабжение объекта. Температура теплоносителя +180<sup>0</sup>С, температура окружающей среды (воздуха) +10<sup>0</sup>С, коэффициент теплоотдачи 23 ккал/(м<sup>2</sup>\*ч\*<sup>0</sup>С). Определить суточные тепловые потери с неизолированной поверхности трубопровода, приняв температуру по всей длине одинаковой.

#### **Вариант 4**

1. Стоимость 1 Гкал, получаемой в системе централизованного теплоснабжения, составляет 930 руб. Стоимость 1 кВт.ч электроэнергии составляет 1,9 руб.

Определить во сколько раз единица энергии, получаемой в системе теплоснабжения, дешевле единицы энергии, получаемой в системе электроснабжения.

2. Предприятие потребляет за год 3 млнкВт.ч электроэнергии и 1290 Гкал тепловой энергии. Стоимость тепловой энергии 920 руб/Гкал, стоимость электроэнергии 2,5 руб./кВт.ч. за год предприятием реализовано продукции на 165 млн.руб.

Определить долю стоимости энергоресурсов в стоимости реализованной продукции.

3. Двигатель мощность 12 кВт загружен на 35%. В работе находится 3800 часов в году.

Определить экономию электроэнергии за год при замене данного двигателя на двигатель меньшей мощности 5,5 кВт.

4. Определить КПД котельной, если при расходе 1356 тыс. м<sup>3</sup> газа выработано и отпущено потребителю 9467 Гкал тепловой энергии.

5. Предприятие покупает цеховой трансформатор. В продаже есть более дешевый трансформатор с потерями холостого хода 3 кВт и более дорогой с потерями холостого хода 2 кВт. В остальном трансформаторы идентичны.

Определить годовую экономию электроэнергии от использования более дорогого трансформатора при включении его в работу весь год без перерывов.

6. Линия напряжением 0,4 кВ питает трехфазную нагрузку. Активное сопротивление линии 0,03 Ом. Нагрузка является постоянной и характеризуется параметрами  $P=30$  кВт,  $Q=24$  квар.

Определить потери электроэнергии в линии за сутки.

7. Вентилятор с  $Q=10$  м<sup>3</sup>/ч создает  $h=1100$  Па, КПД вентилятора 0,65. Определить годовую экономию электроэнергии при замене вентилятора на новый с КПД=0,8. Время работы 4000ч.

8. Утепление окон, дверей, балконов, чердаков здания дает экономию тепловой энергии до 10%. Здание имеет отапливаемую площадь 950 м<sup>2</sup>, удельный расход тепловой энергии на отопление 0,18 Гкал/(м<sup>2</sup>\*год). Определить годовое снижение оплаты за тепловую энергию при проведении указанных работ, если стоимость 1 Гкал составляет 1050 р/Гкал

#### **8.2.4. Оценочные средства остаточных знаний (тест)**

1) Что может способствовать снижению энергоемкости ВВП и увеличению обеспеченности топливно-энергетическими ресурсами?

1. свои внутренние резервы;
2. возобновляемые источники энергии;
3. создание современных энергосберегающих технологий;
4. все перечисленные ответы.

2) В Западной Европе обычно используются следующие виды технологий по энергосбережению:

1. общие технологии для многих потребителей, связанные с использованием энергии: двигатели с переменной частотой вращения, теплообменники, сжатый воздух, освещение, пар, охлаждение, сушка и пр.;

2. более эффективное производство энергии, включая современные котельные, когенерацию (тепло и электричество), а также тригенерацию (тепло, холод, электричество);

3. 1 и 2;

4. нет правильного ответа.

3) Соотнесите страну и примеры энергосберегающих мероприятий:

1. Германия а) эта страна первая потребовала от своих граждан на законодательном уровне заменить лампы накаливания на флуоресцентные лампы

2. Финляндия и Швеция б) власти этой страны не дают разрешения на строительство любого здания, если в архитектурном проекте не предусмотрена теплоизоляция, соответствующая требованиям государственных стандартов

3. Великобритания в) активно работают технологии с применением талькохлорида. Этот материал имеет особые физические свойства - восемь часов вбирает тепло и шестнадцать часов его отдает

4) Какие преимущества имеет водородная энергетика?

1. применяется водород, который имеет теплотворную способность в 2,5 раза выше, чем природный газ;

2. водород экологичен, единственный продукт сгорания - это вода;

3. водород можно применять в топливных элементах, где осуществляется прямое преобразование химической энергии в электрическую;

4. все перечисленные ответы.

5) Что содержат отчеты по системе целевого энергетического мониторинга (ЦЭМ)?

1. информацию по потреблению энергоресурсов, выраженную как в энергетических единицах, так и в единицах стоимости;

2. отклонения в потреблении от целевых значений за отчетную неделю и с накоплением с начала финансового года (в энергетических, денежных единицах и в процентах);

3. 1 и 2;

4. нет правильного ответа.

6) Назовите основные факторы успеха внедрения мероприятий по энергосбережению?

1. не только поддержка, но и выполнение программы при самом активном участии высшего руководства предприятия;

2. вовлечение всего персонала предприятия;

3. непрерывность действия программы во времени, т.е. она должна выполняться не как ограниченная по времени кампания, а как постоянно действующий проект;

4. все перечисленные ответы.

7) Целью проекта по энергоаудиту на предприятии ОАК являлось:

1. получение объективной информации о реальной энергоемкости производства;

2. анализ полученных данных с целью выявления потерь и неэффективного потребления энергоресурсов;

3. генерация решений, позволяющих повысить энергоэффективность предприятий;

4. все перечисленные ответы.

8) В качестве примера конкретных энергосберегающих мероприятий можно привести следующие:

1. локальное освещение рабочих зон;

2. модернизация теплового ограждения термических печей;

3. компенсация реактивной мощности на подстанциях 0,4 кВ;

4. все перечисленные ответы.

9) В рамках условий контрактов по энергоаудиту наиболее востребованы мероприятия:

1. Создание и внедрение системы технического и коммерческого учета энергоресурсов;

2. Модернизация освещения, инженерных систем, технологического оборудования;

3. 1 и 2;

4. нет правильного ответа.

10) При реализации энергосберегающих мероприятий в ДЗ НГТУ основное внимание было уделено:

1. экономии тепла;

2. экономии электроэнергии;

3. 1 и 2;

4. нет правильного ответа.

11) Основной целью установки теплосчетчиков является:

1. получение экономии от разницы реальной и договорной величин тепловой нагрузки;

2. налаживание приборного учета тепловой энергии, без которого эффективность мероприятий, направленных на сбережение тепловой энергии, может быть оценена только с точки зрения улучшения комфортности в зданиях;

3. учет потребляемого тепла;

4. все перечисленные ответы.

12) Приборный учет тепловой энергии для потребителя может быть экономически оправдан:

1. когда фактическое потребление тепловой энергии значительно меньше договорной величины;

2. когда предполагается проведение каких-либо мероприятий по экономии тепловой энергии;
3. 1 и 2;
4. нет правильного ответа.

#### Ключ к тесту

Вопрос	Ответ
1	4
2	3
3	1-б, 2-в, 3-а
4	4
5	3
6	4
7	4
8	4
9	3
10	1
11	2
12	3

#### Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

### 8.2.5. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

Предусмотрены РГР по дисциплине «Энергоаудит и энергосбережение» рабочей программой и учебным планом.

### 8.2.6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

#### Вопросы (задания) для зачета:

3. Факторы, влияющие на обеспечение топливно-энергетическими ресурсами России.
4. Структура топливно-энергетического баланса России.
5. Приоритеты долговременной энергетической политики.
6. Факторы, влияющие на обеспечение топливно-энергетическими ресурсами России.

7. Структура топливно-энергетического баланса России.
8. Приоритеты долговременной энергетической политики.
9. Потенциал энергосбережения в России.
10. Топливо-энергетический баланс в Чувашии.
11. Потенциал энергосбережения в Чувашии.
12. Федеральный закон об энергосбережении. Основные понятия.
13. Федеральный закон об энергосбережении. Основные принципы энергосберегающей политики государства.
14. Федеральный закон об энергосбережении. Проведение энергетических обследований.
15. ГОСТы в области энергосбережения. ГОСТ Р 51388-99. ГОСТ Р 51379-99 и др.
16. Правила проведения энергетических обследований.
17. Приоритетные энергосберегающие технологии.
18. Структура потерь электроэнергии.
19. Пути снижения потерь электроэнергии.
20. Организация энергоаудита.
21. Этапы и порядок проведения энергоаудита.
22. Энергоаудит. Этап I. Расчет энергопотребления и затрат
23. Энергоаудит. Этап II. Расчет энергопотоков.
24. Энергоаудит. Этап III. Критическое рассмотрение энергопотоков
25. Энергоаудит. Этап IV. Разработка проектов (мероприятий).
26. Энергоаудит. Этап V. Экспертиза проектов.
27. Энергоаудит. Этап VI. Составление отчета по энергоаудиту.
28. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электрические сети внешнего электроснабжения.
29. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Трансформаторы.
30. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электродвигатели.
31. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при выработке сжатого воздуха и других энергоносителей.
32. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Насосные установки.
33. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Вентиляционные установки.
34. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электросварочные установки.
35. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Осветительные установки.
36. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Снижение механических потерь в производственном оборудовании.
37. Типовые мероприятия по экономии электроэнергии. Электрифицированный транспорт.
38. Приборы для проведения энергоаудита.

39. Типовые объекты и работы, выполняемые при инструментальном обследовании.
40. Составление схем технологического процесса при проведении энергетических обследований.
41. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Снижению потерь электроэнергии в электрических печах.
42. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Снижение потерь электроэнергии выравниванием нагрузок по фазам в сетях 0,4 кВ.
43. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Определение потерь электроэнергии при утечках сжатого воздуха.
44. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при замене насосов с низким КПД на насосы с высоким КПД.
45. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии в результате применения двигателей с более высоким КПД.
46. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии на вентиляции помещений.
47. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии при эффективном использовании электрического освещения.
48. Упрощенные методы экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии от включения под нагрузку резервной линии.
49. Нормирование потребления энергоресурсов.

### **8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

### 8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

<b>Код и наименование компетенции ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы. Выполняет расчеты на прочность простых	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы. Выполняет расчеты на прочность

		конструкций	Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	простых конструкций
--	--	-------------	--	---------------------

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Энергоаудит и энергосбережение» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-6	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0. Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

#### ДЛЯ ЗАЧЕТА

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Энергоаудит и энергосбережение», при этом

учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся, Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>
- е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>
- ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>
- з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;
- и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;
- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;
- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Котомкин, В. Н. Энергоаудит. Разработка энергосберегающих проектов для зданий / В. Н. Котомкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44994-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284090>
2. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534791>
3. Основы энергосбережения в промышленности: учебное пособие / под редакцией Р. С. Голова. — Москва: Дашков и К, 2025. — 548 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/463094>

### Дополнительная литература

1. Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения: учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-49778-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/402914>
2. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебник для вузов / Г. Н. Климова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18108-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561300>

### Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки: Научный рецензируемый журнал

журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст: электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика»: Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS>. - Текст: электронный.

### 11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

### 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса и материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
2206	Kaspersky Endpoint Security	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan</p>	Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandexбраузер	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p>№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

#### **14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

##### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

В ходе лекционных занятий обучающемуся 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 основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

##### ***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения

рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

#### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения 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.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Энергоаудит и энергосбережение» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Энергоаудит и энергосбережение» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «20» мая 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «20» апреля 2024г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины