

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.09.2018  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**Энергоаудит в энергетике**

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) **«Электроэнергетические системы и сети»**

факультет

**Компьютерных технологий и энергетики**

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра

**Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии**

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения

**очная, заочная**, курс **4,4** семестр (ы) **7,7**.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик

Рашидханов А.Т.

подпись

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 01 » июня 2025 г.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

подпись

Гамзатов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 05 » июня 2025 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от « 05 » июня 2025 г., протокол № 10 .

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета КТиЭ от « 19 » июня 2025 года, протокол № 10 .

Председатель методического совета факультета

подпись

Исабекова Т.И., к.ф.м.-н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 19 » июня 2025 г.

декан факультета

подпись

Рагимова Т.А.

ФИО

начальник УО

подпись

Муталибов М.Т.

ФИО

проректор по УР

подпись

Демирова А.Ф.

ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины «Энергоаудит в энергетике»**

Основной целью дисциплины является поиск возможностей энергосбережения и оказания помощи субъектам хозяйствования в определении направлений эффективного энергоиспользования. Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

- классифицировать электрические машины и описывать сущность происходящего в них электромеханического преобразования энергии;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин.

Основными задачами изучения дисциплины являются: привитие навыков оценки энергетической эффективности оборудования, технологических установок и производств в области энергосберегающих мероприятий и энергосберегающего оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплины «Энергосбережение», «Электроснабжение». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Электробезопасность в электроэнергетике», «Эксплуатация ЭЭС».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

*В результате освоения дисциплины «Энергоаудит в энергетике» студент должен овладеть следующими компетенциями:*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
<i>ПК-6</i>	<i>Способность управления деятельностью по техническому аудиту систем учета электрической энергии</i>	<i><b>Знать:</b> методы организации работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии и по техническому аудиту систем учета электроэнергии <b>Уметь:</b> организовывать выполнение работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии и по техническому аудиту систем учета электроэнергии <b>Владеть:</b> навыками выполнения работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии и по техническому аудиту систем учета электроэнергии</i>

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	<b>4 ЗЕТ / 144ч</b>	<b>4 ЗЕТ / 144ч</b>
Лекции, час	<b>17</b>	<b>4</b>
Практические занятия, час	<b>34</b>	<b>9</b>
Лабораторные занятия, час	<b>-</b>	<b>-</b>
Самостоятельная работа, час	<b>57</b>	<b>122</b>
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	<b>КР</b>	<b>КР</b>
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	<b>-</b>	<b>-</b>
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> )	<b>Экзамен (36 часов)</b>	<b>9 часов на контроль</b>

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<b>Лекция 1. ТЕМА: «Задачи и этапы энергоаудита»</b> 1.Задача энергоаудита. 2.Этапы энергоаудита.	2	4		6				
2	<b>Лекция 2. ТЕМА: «Основы энергоаудита и менеджмента».</b> 1.Сущность, цели, задачи и организация энергетического менеджмента и энергоаудита на предприятии. 2.Порядок проведения энергоаудита на предприятии. 3.Энергетический баланс.	2	4		6	1	2		30
3	<b>Лекция 3. ТЕМА: «Методология энергетического аудита».</b> 1.Простой энергоаудит. 2.Комплексный энергоаудит.	2	4		6				
4	<b>Лекция 4. ТЕМА: «Анализ потоков энергии».</b> 1.Системы вентиляции и кондиционирования. 2.Системы охлаждения	2	4		6	1	2		30

5	<b>Лекция 5. ТЕМА:</b> <u>«Анализ потоков энергии».</u> 3.Парогенерирующие котлы. 4.Теплообменники.	2	4		6						
6	<b>Лекция 6. ТЕМА:</b> <u>«Оценка потребления энергоресурсов».</u> 1.Освещение. 2.Энергопривод. 3.Воздушные и холодильные компрессоры. 3.Электро- газо- паро- нагреваемое оборудование	2	4		6		1	2			30
7	<b>Лекция 7. ТЕМА:</b> <u>«Перекрестная проверка энергосбережений»</u> 1.Сбереженная энергия как процент первоначального энергопотребления. 2.Нормальные показатели работы электрооборудования. 3.Взаимоисключаемость. 4.Уменьшенный предельный возраст работы оборудования.	2	4		6						
8	<b>Лекция 8. ТЕМА:</b> <u>«Перекрестная проверка энергосбережений»</u> 1.Сбереженная энергия как процент первоначального энергопотребления. 2.Нормальные показатели работы электрооборудования. 3.Уменьшенный предельный возраст работы оборудования	2	4		6		1	3			32
9	<b>Лекция 9. ТЕМА:</b> <u>«Отчет по энергоаудиту»</u> 1. Некоторые общие рекомендации. 2. Описание объекта и его зданий. 3. Проведение энергоаудита. 4. Рекомендации по энергосбережению.	1	2		9						
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>					Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема			Входная контрольная работа; Контрольная работа			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>					Экзамен – 1 ЗЕТ (36 часов)			Экзамен – 9 часов конт.			
<b>Итого</b>					17	34		57	4	9	122

#### 4.2. Содержание практических занятий

№/п з.	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	№1	Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности.	4	2	1,2,3,4,5
2	№2	Энергетическое обследование – ключевое звено реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности.	4		1,2,3,4,5
3	№3	Электрический баланс.	4	2	1,2,3,4,5
4	№4	Вопросы ценообразования энергетического обследования и экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия.	4		1,2,3,4,5
5	№5	Эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия по результатам энергетического обследования.	4	2	1,2,3,4,5
6	№6	Инструментальное энергетическое обследование. Обработка результатов.	4		1,2,3,4,5
7	№7	Инструментальные средства энергетического обследования	4	3	1,2,3,4,5
8	№8	Особенности энергетического обследования промышленных предприятий.	4		1,2,3,4,5
9	№9	Технический отчёт по результатам энергетического обследования.	2		1,2,3,4,5
<b>Итого</b>			<b>34</b>	<b>9</b>	

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Тема №1. Вопросы ценообразования энергетического обследования и экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия.	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование
2	Тема №2. Принципы определения стоимости энергетического обследования.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
3	Тема №3. Системы теплоснабжения и теплопотребляющие установки. Системы вентиляции.	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
4	Тема №4. Системы кондиционирования. Системы вентиляции.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Тема №5. Цели и задачи инструментального энергетического обследования.	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Тема №6. Обработка результатов инструментального энергетического обследования.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
7	Тема №7. Классификация средств измерений энергетического обследования. Баланс Энергопотребления	6	32	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Тема № 8. Особенности энергетического обследования учреждений и организаций бюджетной сферы.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
9	Тема №9. Технический отчет. Анализ электропотребления. Анализ распределения потоков энергии	9		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
<b>Итого</b>		<b>57</b>	<b>122</b>		

## **5. Образовательные технологии**

*В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.*

**6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).**

**Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).**

**Зав. библиотекой**

*(подпись)*

*О.М. Суслепчукова*

**(ФИО)**

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

*Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.*

### **Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

<b>№ п/ п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы</b>	<b>Автор(ы)</b>	<b>Издательство и год издания</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	лк, пз, лб	Энергосбережение: учебник	Стрельников, Н. А.	Новосибирск: НГТУ, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-2753- 8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118056">https://e.lanbook.com/book/118056</a>
2	лк, пз, лб	Энергосбережение: учебное пособие	А. В. Шур, Н. В. Бышов, Н. Н. Казаченок [и др.]	Рязань: РГАТУ, 2020. — 260 с. — ISBN 978-5-904308-57-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/164064">https://e.lanbook.com/book/164064</a>
3	лк, пз, лб	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке:	Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. Л.	Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2119- 0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная

		монография	Борошнин, А. О. Филиппов.	система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75512">https://e.lanbook.com/book/75512</a>
4	лк, пз, лб	Энергосбережение в электроэнергетике: лабораторный практикум	С. В. Митрофанов , О. И. Кильметьева .	Оренбург: ОГУ, 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-7410-1205-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/97963">https://e.lanbook.com/book/97963</a>
5	лк, пз, лб	Энергосбережение в энергетике: учебное пособие	С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева	Оренбург: ОГУ, 2015. — 126 с. — ISBN 978-5-7410-1371-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/97991">https://e.lanbook.com/book/97991</a>
6	лк, пз, лб	Энергосбережение: учебное пособие	Н. А. Стрельников.	Новосибирск: НГТУ, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3884-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152133">https://e.lanbook.com/book/152133</a>
7	лк, пз, лб	Методика проведения энергоаудита: учебное пособие	С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева.	Оренбург: ОГУ, 2015. — 116 с. — ISBN 978-5-7410-1370-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/97990">https://e.lanbook.com/book/97990</a>
8	лк, пз, лб	Энергоаudit систем освещения: учебное пособие /	С. В. Митрофанов.	Оренбург: ОГУ, 2018. — 102 с. — ISBN 978-5-7410-2218-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159873">https://e.lanbook.com/book/159873</a>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

*Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов- моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Энергетика» ЭЭ1 – СНЗ А К – С – К, ЭССЭОНР.001 РЭ (1091.2).*

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организаций и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## **9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе**

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 \_\_\_/20 \_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) \_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_ (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) \_\_\_\_\_ (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) \_\_\_\_\_ (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**(обязательное к рабочей программе дисциплины)**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Энергоаудит в энергетике»**

Уровень образования

**бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

бакалавриата/магистратуры/специальность

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления

**Электроэнергетические системы и сети**

подготовки/специализация

(наименование)

Разработчик

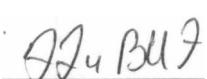


подпись

**Рашидханов А. Т.ст. преподаватель**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» 06 2025 г., протокол № 10



/Зав. кафедрой

  
подпись

**Гамзатов Т.Г. к.э.н.**  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 20 25

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
  - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
  3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
    - 3.1. Вопросы для входного контроля
    - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
    - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
    - 3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Энергоаудит в энергетике» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочей программой дисциплины «Энергоаудит в энергетике» предусмотрено формирование следующих компетенций:

*1) ПК-6 – Способность управления деятельностью по техническому аудиту систем учета электрической энергии*

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
<b>ПК-6 – Способность управления деятельностью по техническому аудиту систем учета электрической энергии</b>	ПК 6.1. - <i>Организация работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии</i>	<b>Знать</b> методы организации работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии; <b>Уметь</b> организовывать работы по техническому аудиту систем учета электрической энергии; <b>Владеть</b> навыками организации работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии;	Раздел 5-9. Устный опрос, контрольная работа
	ПК 6.2 - <i>Руководство подразделением по техническому аудиту систем учета электроэнергии</i>	<b>Знать</b> методы руководства подразделением по техническому аудиту систем учета электроэнергии; <b>Уметь</b> организовывать руководство подразделением по техническому аудиту систем учета электроэнергии; <b>Владеть</b> навыками руководства подразделением по техническому аудиту систем учета электроэнергии;	Раздел 1-4. Устный опрос, контрольная работа

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Энергоаудит в энергетике» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (*Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)*
2. **Этап промежуточных аттестаций** (*Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)*

**Таблица 2**

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя	18-20 неделя	
1		2	3	4	5	6	7
<i>ПК-6 – Способность управления деятельностью по техническому аудиту систем учета электрической энергии</i>	ПК 6.1. - Организация работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии	+	+	+	+	+	Проведения зачёта / экзамена
	ПК 6.2 - Руководство подразделением по техническому аудиту систем учета электроэнергии	+	+	+	+	+	Проведения зачёта / экзамена

**СРС** – самостоятельная работа студентов; **КР** – курсовая работа; **КП** – курсовой проект.

## **2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования**

Результатом освоения дисциплины «Энергоаудит в энергетике» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

**Таблица 3**

<b>Уровень</b>	<b>Универсальные компетенции</b>	<b>Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции</b>
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенций	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенций
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенций	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенций	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания		Критерии оценивания		
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Хорошо» - 4 баллов	«Отлично» - 5 баллов	пятибалльная
«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	двадцатибалльная
«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов		«Хорошо» - 56 – 69 баллов	«Отлично» - 70 - 84 баллов	стобалльная

Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:

- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;
- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;
- правильно формирует определения;
- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;
- умеет делать выводы по излагаемому материалу.

Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:

- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;
- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;
- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;
- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.

Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:

- демонстрирует общее знание изучаемого материала;
- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;
- знает основную рекомендуемую литературу;
- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.

Ставится в случае:

- незнания значительной части программного материала;
- не владения понятийным аппаратом дисциплины;
- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;
- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;
- неумение делать выводы по излагаемому материалу.

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Вопросы для входного контроля**

1. Общие истоки проблем аудита и энергоаудита.
2. Системы учета электроэнергии.
3. Энергетический баланс.
4. Рекомендации Минпрома и энергетики РФ по проведению энергоаудита.
5. Простой энергоаудит.
6. Электро- газо- паро- нагреваемое оборудование.
7. Рекомендации по энергосбережению.
8. Проведение энергоаудита.

#### **3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций Аттестационная контрольная работа №1**

1. Задача энергоаудита.
2. Этап 1 энергоаудита.
3. Этап 2 энергоаудита.
4. Этап 3 энергоаудита.
5. Общие истоки проблем аудита и энергоаудита.
6. Преодоление проблем между аудитом и энергоаудитом.
7. Внедрение программы энергосбережения.
8. Перспективы развития взаимосвязи между аудитом и энергоаудитом.
9. Законодательная база энергоснабжения потребителей.
10. Нормативные акты по пользованию тепловой энергией.
11. Расчеты за тепловую и электрическую энергию.
12. Системы учета электроэнергии.
13. Регулирование и учет энергии. Типы приборов, используемых при учете энергии.
14. Основные меры по оснащению приборами учета использования ТЭР

#### **Аттестационная контрольная работа №2**

1. Сущность, цели, задачи и организация энергетического менеджмента и энергоаудита на предприятии.
2. Порядок проведения энергоаудита на предприятии.
3. Энергетический баланс.
4. Простой энергоаудит.
5. Комплексный энергоаудит.
6. Рекомендации Минпрома и энергетики РФ по проведению энергоаудита.
7. Организация энергетического исследования.
8. Системы вентиляции и кондиционирования.
9. Системы охлаждения.
10. Парогенерирующие котлы.
11. Теплообменники

#### **Аттестационная контрольная работа №3**

1. Оценка потребления энероэнергии осветительным установкам.
2. Энергопривод.
3. Воздушные и холодильные компрессоры.
4. Офисное оборудование.

5. Электро- газо- паро- нагреваемое оборудование.
6. Сбереженная энергия как процент первоначального энергопотребления.
7. Нормальные показатели работы электрооборудования.
8. Взаимоисключаемость.
9. Уменьшенный предельный возраст работы оборудования.
10. Отчет по энергоаудиту»
11. Описание объекта и его зданий.
12. Проведение энергоаудита.
13. Рекомендации по энергосбережению

### **3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов**

1. Основы энергоаудита.
2. Взаимосвязь энергоаудита и аудита.
3. Нормативные документы в энергоснабжении.
4. Учет и потребление энергоресурсов.
5. Перекрестная проверка энергосбережений.
6. Энергоаудит систем теплоснабжения.
7. Энергоаудит систем вентиляционных систем.
8. Энергоаудит градирен и конденсаторов.
9. Энергоаудит систем освещения.
10. Загрязнение светильников и их влияние на показатели энергосбережения

### **3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)** **Список вопросов к экзамену**

1. Задачи и этапы энергоаудита.
2. Основы энергоаудита.
3. Взаимосвязь энергоаудита и аудита.
4. Нормативные документы в энергоснабжении.
5. Учет и потребление энергоресурсов.
6. Порядок проведения аудита на объекте.
7. Методология энергоаудита. Простой энергоаудит.
8. Комплексный энергоаудит.
9. Содержание Рекомендаций Минпрома и энергетики РФ по проведению энергоаудита.
10. Примерная программа проведения энергообследования.
11. Анализ потоков энергии по их видам.
12. Оценка потребления энергоресурсов.
13. Перекрестная проверка энергосбережений.
14. Энергоаудит систем теплоснабжения.
15. Энергоаудит систем вентиляционных систем.
16. Энергоаудит систем электроснабжения.
17. Энергоаудит насосных установок.
18. Энергоаудит систем сжатого воздуха.
19. Энергоаудит градирен и конденсаторов.
20. Энергоаудит систем освещения.
21. Загрязнение светильников и их влияние на показатели энергосбережения.
22. Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.
23. Составление отчета по энергообследованию.

### **3.5. Задания для курсового проекта.**

Темой проекта являться проведение энергетического обследования состояния энергосбережения заданного объекта и разработка рекомендаций по улучшению его показателей.

Цель курсового проекта – ознакомить студента с современной практикой проектирования электрических машин и её основными проблемами, научить его применять полученные значения при решении реальной задачи, воспитать и развить навыки самостоятельной работы и самостоятельного принятия решений.

#### **Состав курсового проекта и общие указания по выполнению**

1. Введение.
2. Анализ существующих методов энергетического обследования объектов.
3. Выбор и обоснование рационального метода энергообследования.
4. Определение объектов энергопотребления и их характеристика.
5. Выбор исследуемых показателей энергообъектов, метода и средства их контроля.
6. Разработка таблиц со сводными показателями.
7. Измерение величин показателей энергообъектов и их сравнительный анализ и занесение в таблицу.
8. Технико-экономический анализ полученных результатов измерений.
9. Разработка рекомендаций по улучшению показателей энергосбережения.
10. Заключение.
11. Список использованной литературы.
12. Приложения.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

## **Форма экзаменационного билета**

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) Энергоаудит в энергетике

Код, направление подготовки/специальность 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль (программа, специализация) Электроэнергетические системы и сети

Кафедра ЭЭиВИЭ Курс 4 Семестр 7

Форма обучения – очная /заочная

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.**

1. Приемники электрической энергии и их характеристики

2. Какие применяются схемы цеховых сетей? Область применения радиальных и магистральных схем.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Рашидханов А.Т.

Утвержден на заседании кафедры (протокол №\_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.)

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая

последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «удовлетворительно»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «неудовлетворительно»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).