

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»

Кафедра - «Энергообеспечение предприятий»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.1.07 «Энергоаудит»

Направление подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
Направленность (профиль) **«Электроснабжение»**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Курс обучения - **3 (2)**

Семестр - **6 (4)**

Форма обучения - **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.1.07 «Энергоаудит»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования- бакалавриат по направлению подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 144 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

Ст. преподаватель  З.Р. Кудаев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025 г.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретических и практических принципов энергосбережения, для обеспечения эффективного и экономичного потребления энергии и использования энергоносителей.

Задачи дисциплины - является формирование навыков овладение студентами основными понятиями энергоаудита, терминологией, законами, представление о путях повышения энергетической эффективности. Обеспечение требуемой надежности и рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} . Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ИД-2 _{ПК-1} . Обосновывает выбор целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности ИД-3 _{ПК-1} . Подготавливает раздел предпроектной документации на основе типовых технических решений. ИД-4 _{ПК-1} . Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: методику сбора и налаживания данных для проектирования, для чего создаются, из чего состоят и как работают электроэнергетические системы, как в них поддерживаются балансы мощности. Уметь: рассчитывать балансы мощности электроэнергетической системы, определять потребность в компенсирующих устройствах и определять места размещения. Владеть: навыками проектирования вариантной основе районных электрических сетей. Знать: методику целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности Уметь: выбирать конфигурацию электрической сети, выбирать номинальное сечения проводников. Владеть: навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров. Знать: основы подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений Уметь: рассчитывать электрический режим сети, выбирать тип, количество и мощность трансформаторов на подстанциях потребителей, оценивать достаточность их диапазона регулирования, оценивать ущерб от перерывов электроснабжения. Владеть: навыками пользования справочной литературой; навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов. Знать: какими методами обеспечиваются качество электроэнергии и бесперебойность электроснабжения, для чего производится механический расчет линий электропередачи. Уметь: выбирать нормативные сочетания климатических условий, по которым производится механический расчет ЛЭП. Владеть: навыками применения энергосберегающих технологий в электроэнергетических системах; навыками

			регулирования напряжения в электрических сетях; навыками исследовательской работы в области электроэнергетики; навыками анализа и обработки результатов эксперимента.
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Энергоаудит» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» включенных в учебный план направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электроснабжение».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	6	4
	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	1,64/59	0,33/12
лекции	18(4)	4
лабораторные работы	36 (8)	6(2)
групповые консультации	1	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: зачёт	1	1
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,36/49	2,67/96
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	44	91
подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Общая трудоемкость з. е./час.	3/108	3/108

() - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Сам.изуч. отд. тем
1	Основные этапы энергетического аудита. Методология энергоаудита	2		1
2	Профиль использования энергии	2		2
3	Анализ потоков энергии	2		2
4	Освещение. Оценка потребления энергоресурсов	2(2)*		2
5	Электроприводы и офисное оборудование	2		2
6	Перекрестная проверка данных	2		2

7	Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов	2		2
8	Рекомендации по энергосбережению	2		2
9	Отчёт по энергоаудиту	2(2)*		2
10	Термины и понятия, требования в области энергосбережения		4	3
11	Приборы учёта и контроля энергоресурсов, электрической энергии		4(4)*	3
12	Место и роль системы энергосбережения на предприятии		4	3
13	Управление режимами энергообеспечения и энергопотребления		4	3
14	Методы поиска мероприятий энергосбережения		4	3
15	Формирования и обоснование программ энергосбережения		4	3
16	Развитие (создание) системы энергоменеджмента по шагам		4	3
17	Организация энергоменеджмента		4	3
18	Методы формирования мероприятий энергосбережения		4(4)*	3
	Итого:	18(4)*	36(8)*	44

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Сам.изуч. отд. тем
1	Основные этапы энергетического аудита. Методология энергоаудита	0,25		5
2	Профиль использования энергии	0,25		5
3	Анализ потоков энергии	0,5		5
4	Освещение. Оценка потребления энергоресурсов	0,5		5
5	Электроприводы и офисное оборудование	0,5		5
6	Перекрестная проверка данных	0,5		5
7	Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов	0,5		5

8	Рекомендации по энергосбережению	0,5		5
9	Отчёт по энергоаудиту	0,5		5
10	Термины и понятия, требования в области энергосбережения		0,5	5
11	Приборы учёта и контроля энергоресурсов, электрической энергии		0,5	5
12	Место и роль системы энергосбережения на предприятии		0,5	5
13	Управление режимами энергообеспечения и энергопотребления		0,5	5
14	Методы поиска мероприятий энергосбережения		0,5	5
15	Формирования и обоснование программ энергосбережения		0,5	5
16	Развитие (создание) системы энергоменеджмента по шагам		1	5
17	Организация энергоменеджмента		1(1)*	5
18	Методы формирования мероприятий энергосбережения		1(1)*	6
	Итого:	4	6(2)*	91

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Основные этапы энергетического аудита. Методология энергоаудита	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: Основные этапы энергетического аудита. Методология энергоаудита Получение информации об объекте энергоаудита. Изучение топливно-энергетических потоков по объекту в целом и отдельным подразделениям. Анализ эффективности использования топливно -энергетических ресурсов объектом. Анализ энергоиспользования отдельными потребителями. Подведение итогов энергетического аудита. Методология энергоаудита. Простой энергоаудит. Комплексный энергоаудит.	2	0,25
2.	Профиль использования энергии	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: Профиль использования энергии. Расчет потребленного топлива. Интегрирование показателей переносных измерителей. Регрессионный анализ. Проверочный тест.	2	0,25
3.	Анализ потоков энергии	ЛЕКЦИЯ №3 Тема: Анализ потоков энергии. Системы вентиляции и кондиционирования. Системы охлаждения. Парогенерирующие котлы. Теплообменники.	2	0,5
4.	Освещение.	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: Освещение. Оценка потребления энергоресурсов. Электроприводы вентиляторов и насосов.	2(2)*	0,5

	Оценка потребления энергоресурсов	Воздушные и холодильные компрессоры.		
5.	Электроприводы и офисное оборудование	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: Электроприводы и офисное оборудование. Электронагревательное и холодильное оборудование. Паронагреваемое оборудование. Газонагреваемое оборудование.	2	0,5
6.	Перекрестная проверка данных	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: Перекрестная проверка данных. Входной/выходной топливно-энергетический баланс. Баланс массы пара и конденсата. Эффективность использования энергии. Сравнение с показателями работы.	2	0,5
7.	Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: Перекрестная проверка энергосбережений. Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов. Предельная стоимость топлива. Жизнеспособность проекта. Оценка расходов.	2	0,5
8.	Рекомендации и по энергосбережению	ЛЕКЦИЯ №8 Тема: Рекомендации по энергосбережению. Использование различных аспектов рекомендации по экономии энергии. Основные категории изменений в энергопотреблении.	2	0,5
9.	Отчёт по энергоаудиту	ЛЕКЦИЯ №9 Тема: Отчёт по энергоаудиту. Некоторые общие рекомендации. Описание завода и зданий. Проведение энергоаудита.	2(2)*	0,5
	Итого:		18(4)*	4

4.3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Организация энергосбережения	Лаб. работа №1. Термины и понятия, требования в области энергосбережения	4	0,5
		Лаб. работа №2. Приборы учёта и контроля энергоресурсов, электрической энергии	4(4)*	0,5
		Лаб. работа №3. Место и роль системы энергосбережения на предприятии	4	0,5
		Лаб. работа №4. Управление режимами энергообеспечения и энергопотребления	4	0,5
		Лаб. работа №5. Методы поиска мероприятий энергосбережения	4	0,5
		Лаб. работа №6. Формирования и обоснование программ энергосбережения	4	0,5
		Лаб. работа №7. Развитие (создание) системы энергоменеджмента по шагам	4	1
2	Организация энергоменеджмента	Лаб. работа №8. Организация энергоменеджмента	4	1(1)*
		Лаб. работа №9. Методы формирования мероприятий энергосбережения	4(4)*	1(1)*
	Итого:		36(8)*	6(2)*

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергоаудит» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Учебно - методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Энергоаудит» для студентов направления подготовки -13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения. Нальчик, 2022 г. 107 с.
2. Учебно - методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Энергосбережение в электроэнергетике» для студентов направления подготовки -13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения. Нальчик, 2022 г.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 49 (96) часа, из них 44 (91) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации 5, используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раздел в	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно- методическо-го обеспече-ния*	Форма контроля
1	Основные этапы энергетического аудита. Методология энергоаудита	1(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
2	Профиль использования энергии	2(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
3	Анализ потоков энергии	2(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
4	Освещение. Оценка потребления энергоресурсов	2(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным

				мероприятиям и к сдаче зачета
5	Электроприводы и офисное оборудование	2(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
6	Перекрестная проверка данных	2(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
7	Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов	2(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
8	Рекомендации по энергосбережению	2(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
9	Отчёт по энергоаудиту	2(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
10	Термины и понятия, требования в области энергосбережения	3(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
11	Приборы учёта и контроля энергоресурсов, электрической энергии	3(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
12	Место и роль системы энергосбережения на предприятии	3(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
13	Управление режимами энергообеспечения и энергопотребления	3(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
14	Методы поиска мероприятий энергосбережения	3(5)	[1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10]	Подготовка к балльно-

			[9],[10]	рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
15	Формирования и обоснование программ энергосбережения	3(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]	Подготовка к балльно- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
16	Развитие (создание) системы энергоменеджмента по шагам	3(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]	Подготовка к балльно- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
17	Организация энергоменеджмента	3(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]	Подготовка к балльно- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
18	Методы формирования мероприятий энергосбережения	3(6)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]	Подготовка к балльно- рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
19	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)	[1],[2],[3],[4], [5],[6],[7],[8], [9],[10]* Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Сдаче зачета
Итого:		49(96)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ п/п	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Основные этапы энергетического аудита. Методология энергоаудита	ПК-1	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита
2	Профиль использования энергии	ПК-1	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита

3	Анализ потоков энергии	ПК-1	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
4	Освещение. Оценка потребления энергоресурсов	ПК-1	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
5	Электроприводы и офисное оборудование	ПК-1	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
6	Перекрестная проверка данных	ПК-1	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
7	Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов	ПК-1	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
8	Рекомендации по энергосбережению	ПК-1	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
9	Отчёт по энергоаудиту	ПК-1	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и

коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Рабочей программой дисциплины «Энергоаудит» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы компетенция ПК-1 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-1	Б1.О.07 Основы проектной деятельности	5
	Б1.О.16 Начертательная геометрия	1
	Б1.О.17 Инженерная и компьютерная графика	3
	Б1.В.1.07 Энергоаудит	6
	Б1.В.1.ДВ.01.01 Введение в направленность	7
	Б1.В.1.ДВ.01.02 Современные проблемы гидроэнергетики	7
	Б1.В.1.ДВ.02.01 Патентоведение	4
	Б1.В.1.ДВ.02.02 Единая система конструкторской документации	4

	Б2.О.05(Пд) Производственная практика, преддипломная	8
	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

7.2 Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»)

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации зачет.

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 _{ПК-1} . Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. (шестой этап)	Знать: методику сбора и анализа данных для проектирования, для чего создаются, из чего состоят и как работают электроэнергетические системы, как в них поддерживаются балансы мощности.	Не знает методику сбора и анализа данных для проектирования, для чего создаются, из чего состоят и как работают электроэнергетические системы, как в них поддерживаются балансы мощности	Частично знает методику сбора и анализа данных для проектирования, для чего создаются, из чего состоят и как работают электроэнергетические системы, как в них поддерживаются балансы мощности	Знает на достаточно высоком уровне методику сбора и анализа данных для проектирования, для чего создаются, из чего состоят и как работают электроэнергетические системы, как в них поддерживаются балансы мощности	На высоком уровне знает методику сбора и анализа данных для проектирования, для чего создаются, из чего состоят и как работают электроэнергетические системы, как в них поддерживаются балансы мощности
	Уметь: рассчитывать балансы мощности электроэнергети	Не умеет рассчитывать балансы мощности электроэнергети	Не в полной мере умеет рассчитывать балансы мощности электроэнергетической системы,	На достаточно хорошем уровне умеет рассчитывать балансы мощности электроэнергетичес	На высоком уровне умеет рассчитывать балансы мощности

	ческой системы, определять потребность в компенсирующих устройствах и определять места размещения.	ческой системы, определять потребность в компенсирующих устройствах и определять места размещения.	определять потребность в компенсирующих устройствах и определять места размещения.	кой системы, определять потребность в компенсирующих устройствах и определять места размещения.	электроэнергетической системы, определять потребность в компенсирующих устройствах и определять места размещения.
	Владеть: навыками проектирования вариантной основе районных электрических сетей.	Не владеет навыками проектирования вариантной основе районных электрических сетей.	Знаком с некоторыми навыками проектирования вариантной основе районных электрических сетей.	Владеет навыками проектирования вариантной основе районных электрических сетей.	В полной мере владеет навыками проектирования вариантной основе районных электрических сетей.
ИД-2 _{ПК-1} . Обосновывает выбор целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности (шестой этап)	Знать: методику целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности	Не знает методику целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности	Частично знает методику целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает на достаточно высоком уровне методику целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности	На высоком уровне знает методику целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов профессиональной деятельности
	Уметь: выбирать конфигурацию электрической сети, выбирать номинальное сечения проводников.	Не умеет выбирать конфигурацию электрической сети, выбирать номинальное сечения проводников.	Не в полной мере умеет выбирать конфигурацию электрической сети, выбирать номинальное сечения проводников.	На достаточно хорошем уровне умеет выбирать конфигурацию электрической сети, выбирать номинальное сечения проводников.	На высоком уровне умеет выбирать конфигурацию электрической сети, выбирать номинальное сечения проводников.
	Владеть: навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров.	Не владеет навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров.	Знаком с некоторыми навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров.	Владеет навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров.	В полной мере владеет навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров.
ИД-3 _{ПК-1} . Подготавливает раздел проектной документации на основе типовых технических решений. (шестой этап)	Знать: основы подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений	Не знает основы подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений	Частично знает основы подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений	Знает на достаточно высоком уровне основы подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений	На высоком уровне знает основы подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Уметь: рассчитывать электрический режим сети, выбирать тип, количество и	Не умеет рассчитывать электрический режим сети, выбирать тип, количество и	Не в полной мере умеет рассчитывать электрический режим сети, выбирать тип, количество и	На достаточно хорошем уровне умеет рассчитывать электрический режим сети, выбирать тип, количество и	На высоком уровне умеет рассчитывать электрический режим сети, выбирать тип, количество и

	мощность трансформаторов на подстанциях потребителей, оценивать достаточность их диапазона регулирования, оценивать ущерб от перерывов электроснабжения.	мощность трансформаторов на подстанциях потребителей, оценивать достаточность их диапазона регулирования, оценивать ущерб от перерывов электроснабжения.	мощность трансформаторов на подстанциях потребителей, оценивать достаточность их диапазона регулирования, оценивать ущерб от перерывов электроснабжения.	количество и мощность трансформаторов на подстанциях потребителей, оценивать достаточность их диапазона регулирования, оценивать ущерб от перерывов электроснабжения.	количество и мощность трансформаторов на подстанциях потребителей, оценивать достаточность их диапазона регулирования, оценивать ущерб от перерывов электроснабжения.
	Владеть: навыками пользования справочной литературой; навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов.	Не владеет навыками пользования справочной литературой; навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов.	Знаком с некоторыми навыками пользования справочной литературой; навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов.	Владеет навыками пользования справочной литературой; навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов.	В полной мере владеет навыками пользования справочной литературой; навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов.
ИД-4 _{ПК-1} . Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации (шестой этап)	Знать: какими методами обеспечиваются качество электроэнергии и бесперебойность электроснабжения, для чего производится механический расчет линий электропередачи.	Не знает какими методами обеспечиваются качество электроэнергии и бесперебойность электроснабжения, для чего производится механический расчет линий электропередачи.	Частично знает какими методами обеспечиваются качество электроэнергии и бесперебойность электроснабжения, для чего производится механический расчет линий электропередачи.	Знает на достаточно высоком уровне какими методами обеспечиваются качество электроэнергии и бесперебойность электроснабжения, для чего производится механический расчет линий электропередачи.	На высоком уровне знает какими методами обеспечиваются качество электроэнергии и бесперебойность электроснабжения, для чего производится механический расчет линий электропередачи.
	Уметь: выбирать нормативные сочетания климатических условий, по которым производится механический расчет ЛЭП.	Не умеет выбирать нормативные сочетания климатических условий, по которым производится механический расчет ЛЭП.	Не в полной мере умеет выбирать нормативные сочетания климатических условий, по которым производится механический расчет ЛЭП.	На достаточно хорошем уровне умеет выбирать нормативные сочетания климатических условий, по которым производится механический расчет ЛЭП.	На высоком уровне умеет выбирать нормативные сочетания климатических условий, по которым производится механический расчет ЛЭП.
	Владеть: навыками применения энергосберегающих технологий в электроэнергетических системах; навыками регулирования напряжения в электрических сетях; навыками исследовательской работы в	Не владеет навыками применения энергосберегающих технологий в электроэнергетических системах; навыками регулирования напряжения в электрических сетях; навыками исследовательской работы в	Знаком с некоторыми навыками применения энергосберегающих технологий в электроэнергетических системах; навыками регулирования напряжения в электрических сетях; навыками исследовательской	Владеет навыками применения энергосберегающих технологий в электроэнергетических системах; навыками регулирования напряжения в электрических сетях; навыками исследовательской работы в области электроэнергетики;	В полной мере владеет навыками применения энергосберегающих технологий в электроэнергетических системах; навыками регулирования напряжения в электрических сетях; навыками

	ой работы в области электроэнергетики; навыками анализа и обработки результатов эксперимента.	области электроэнергетики; навыками анализа и обработки результатов эксперимента.	работы в области электроэнергетики; навыками анализа и обработки результатов эксперимента.	навыками анализа и обработки результатов эксперимента.	исследовательской работы в области электроэнергетики; навыками анализа и обработки результатов эксперимента.
--	---	---	--	--	--

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачёту, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачёту. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачёту студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачёте студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень зачтено	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень зачтено	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень зачтено	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень не зачтено	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-4 ПК-1 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тема 1 Основные этапы энергетического аудита

1. Энергетический ресурс – это:

1. носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии);
2. носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

3. вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии).
2. Энергосбережение – это:
 1. реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг);
 2. отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции;
 3. сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности.
3. Анализ структуры энергопотребления позволяет:
 1. определить структуру энергоиспользования по объекту
 2. сформулировать стратегию энергоиспользования на перспективу
 3. определить тенденции в использовании топливно-энергетических ресурсов.
4. Сколько основных этапов энергетического аудита:
 1. 3
 2. 5
 3. 7
5. Комплексный энергоаудит обеспечивает:
 1. не полное энергетическое обследование
 2. детальное энергетическое обследование
 3. оба варианта не верны

Тема 2 Профиль использования энергии

1. Расчет потребляемого топлива – это:
 1. это метод вычисления энергопотребления для первичного топлива, которое не измеряется в разрезе общего расхода энергии.
 2. это метод вычисления энергопотребления для первичного топлива, которое измеряется в разрезе общего расхода энергии.
 3. это энергопотребления первичного топлива, которое измеряется в разрезе общего расхода энергии.
2. Графики потребления энергоносителей и воды должны ли быть включены в отчёты по энергоаудиту
 1. да
 2. нет
3. Регрессионный анализ представляет собой:
 1. математический приём, основанный на измерении количества использованной энергии, от которой может зависеть потребление энергии.
 2. математический приём, основанный на сравнении изменений количества использованной энергии с изменениями другой переменной, от которой может зависеть потребление энергии.
 3. математический прием, основанный на изменении использованной энергии.

Тема 3 Анализ потоков энергии

1. Анализ структуры энергопотребления позволяет:
 1. определить структуру энергоиспользования по объекту
 2. сформулировать стратегию энергоиспользования на перспективу
 3. определить тенденции в использовании топливно-энергетических ресурсов.
2. С помощью каких установок осуществляется измерения потребляемой вентиляционной установкой электрической мощности:
 1. амперметров
 2. вольтметров
 3. ваттметров
3. Для определения аэродинамической мощности вентиляции необходимо применение следующих приборов:
 1. Для измерения давления – жидкостные манометры, микроманометры;
 2. Для отбора давлений в трубопроводах – пневмометрические трубки;
 3. Для измерения скорости потока – чашечные и лопастные анемометры, термоанемометры;
 4. Для определения параметров окружающего воздуха – барометры, различного рода термометры, психрометры.
 5. Необходимо отметить, что в настоящее время имеются комплексные приборы, позволяющие проводить измерения скорости, давления и температуры потока воздуха; температуры и влажности воздуха окружающей среды и др.
4. Нормативы потребления тепла рассчитываются:
 1. на 1 кв. метр
 2. на 1 человека;
 3. на 1 куб. метр

Тема 4 Оценка потребления энергоресурсов

1. Контроль включения выключения используется главным образом для
 1. вентиляторов и насосов
 2. воздушных холодильных компрессоров
 3. небольших поршневых компрессоров
2. Нормативы потребления электроэнергии рассчитывается на:
 1. на 1 кв. метр;
 2. на 1 человека;
 3. на диаметр сечения кабеля.
3. Принципы оценки эффективности энергосберегающих проектов включают:
 1. принцип положительности и максимума эффекта
 2. принцип сопоставимости вариантов
 3. принцип учета потребности в основном капитале
 4. только А и В
 5. только А и Б

Тема 5 Электроприводы и офисное оборудование

1. Требования энергетической эффективности не распространяются на:
 1. культовые здания, строения, сооружения;
 2. временные постройки, срок службы которых составляет менее чем два года;

3. отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее чем пятьдесят квадратных метров;
4. все перечисленное.
2. Энергетическое обследование может проводиться в отношении:
 1. продукции;
 2. технологического процесса;
 3. юридического лица, индивидуального предпринимателя;
 4. всего вышеперечисленного.
3. Что дает установка приборов учета ТЭР?
 1. прямую экономию ТЭР
 2. возможность контроля и нахождения резерва экономии ТЭР
 3. возможность взыскать с потребителя плату за фактически потребленные энергоресурсы
4. Обязан ли застройщик разместить на фасаде вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указатель класса его энергетической эффективности:
 1. Да;
 2. Нет;
 3. на усмотрение застройщика.

Тема 6 Перекрестная проверка данных

1. Перекрестная проверка данных это:
 1. процесс соответствия несоответствия
 2. процесс выявления несоответствия
 3. процесс исправления несоответствия
2. СРО – это объединение в составе некоммерческой организации с членством:
 1. не менее чем двадцати пяти субъектов предпринимательской деятельности (индивидуальных предпринимателей и (или) юридических лиц);
 2. не менее чем сорока субъектов профессиональной деятельности (физических лиц, осуществляющих деятельность в области энергетического обследования самостоятельно, занимаясь частной практикой, а также на основании трудового договора, заключенного с работодателем - юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем);
 3. не менее чем пятнадцать субъектов предпринимательской деятельности и не менее чем десять субъектов профессиональной деятельности;
 4. всех вышеперечисленных.

Тема 7 Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов

1. Все ВЭР делятся на 3 группы:
 1. горючие, газообразные, твердые;
 2. силовые, тепловые, твердые;
 3. горючие, тепловые, силовые;
 4. газообразные, силовые, горючие;
 5. твердые, горючие, силовые.
2. Производимые на территории Российской Федерации, импортируемые в Российскую Федерацию для оборота на территории Российской Федерации товары (в том числе из

числа бытовых энергопотребляющих устройств) должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в:

1. технической документации, прилагаемой к этим товарам,
 2. в их маркировке,
 3. на их этикетках:
 4. всеми указанными способами.
3. Энергетическое обследование может проводиться в отношении:
1. продукции;
 2. технологического процесса;
 3. юридического лица, индивидуального предпринимателя;
 4. всего вышеперечисленного.

Тема 8 Рекомендации по энергосбережению

1. В целях содействия проведению мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в бюджетном учреждении, должно быть назначено из числа работников бюджетного учреждения лицо, ответственное за проведение таких мероприятий при условии:

1. если расходы на покупку энергетических ресурсов для него составляют более чем десять миллионов рублей в год;
 2. если расходы на покупку энергетических ресурсов для него составляют более чем пять миллионов рублей в год;
 3. если расходы на покупку энергетических ресурсов для него составляют более чем двадцать миллионов рублей в год.
2. Энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования, не должен содержать информацию:
1. об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;
 2. о показателях энергетической эффективности;
 3. о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
 4. о стоимости проведения энергоаудита.
3. Здание с эффективным использованием энергии
1. здание жилого и промышленного назначения
 2. здание малоэтажной застройки
 3. здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров, спроектированные и возведенные таким образом, чтобы было обеспечено заданное энергосбережение и чтобы здание и названное оборудование использовалось так, чтобы было обеспечено это энергосбережение
4. Несоблюдение при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений требований энергетической эффективности, требований их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов влечет наложение административного штрафа на юридических лиц:
1. от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей;
 2. от ста до двухсот тысяч рублей;
 3. от пятисот тысяч до шестисот тысяч рублей.

Тема 9 Отчёт по энергоаудиту

1. Энергоаудит могут проводить:
 1. любые организации, имеющие обученных специалистов и аттестованные МАЭН.;
 2. только лица, являющиеся членами саморегулируемых организаций (СРО).
2. Несоблюдение сроков проведения обязательного энергетического обследования влечет наложение административного штрафа:
 1. на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;
 2. на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей;
 3. на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей;
 4. не влечет штрафных санкций.
3. Проведение энергетического обследования является обязательным для следующих лиц:
 1. организации с участием государства или муниципального образования;
 2. организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности;
 3. организации, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;
 4. организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают десять миллионов рублей за календарный год;
 5. всех вышеперечисленных.

7.3.2 Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг-контроль

1. Получение информации об объекте энергоаудита
2. Изучение топливно-энергетических потоков по объекту в целом и отдельным подразделениям
3. Анализ эффективности использования топливно -энергетических ресурсов объектом
4. Анализ энергоиспользования отдельными потребителями.
5. Подведение итогов энергетического аудита
6. Простой энергоаудит
7. Комплексный энергоаудит
8. Расчет потребленного топлива
9. Интегрирование показателей переносных измерителей
10. Регрессионный анализ
11. Проверочный тест
12. Системы вентиляции и кондиционирования
13. Системы охлаждения
14. Парогенерирующие котлы
15. Теплообменники

2-ый рейтинг-контроль

16. Оценка потребления энергоресурсов
17. Освещение
18. Электроприводы вентиляторов и насосов

19. Воздушные и холодильные компрессоры
20. Другие электроприводы и офисное оборудование
21. Электронагревательное оборудование
22. Холодильное оборудование
23. Паронагреваемое оборудование
24. Газонагреваемое оборудование
25. Перекрестная проверка данных
26. Входной/выходной топливно-энергетический баланс
27. Входной/выходной топливно-энергетический баланс.
28. Баланс массы пара и конденсата
29. Эффективность использования энергии
30. Сравнение с показателями работы

3-ый рейтинг-контроль

31. Отчет по энергоаудиту
32. Некоторые общие рекомендации по отчету
33. Описание отчета примерного завода и здания
34. Проведение энергоаудита
35. Первичная энергия
36. Вторичная энергия
37. Рекомендации по энергосбережению
38. Энергоэффективное освещение.
39. Перекрестная проверка энергосбережений
40. Сбережение первичных энергоресурсов
41. Сбережение вторичных энергоресурсов
42. Предельная стоимость топлива
43. Жизнеспособность проекта
44. Оценка расходов

7.3.3 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине

1. Анализ энергоиспользования отдельными потребителями.
2. Анализ эффективности использования топливно -энергетических ресурсов объектом
3. Баланс массы пара и конденсата
4. Воздушные и холодильные компрессоры
5. Вторичная энергия
6. Входной/выходной топливно-энергетический баланс
7. Входной/выходной топливно-энергетический баланс.
8. Газонагреваемое оборудование
9. Другие электроприводы и офисное оборудование
10. Жизнеспособность проекта
11. Изучение топливно-энергетических потоков по объекту в целом и отдельным подразделениям
12. Интегрирование показателей переносных измерителей
13. Комплексный энергоаудит
14. Некоторые общие рекомендации по отчету
15. Описание отчета примерного завода и здания
16. Освещение

17. Отчет по энергоаудиту
18. Оценка потребления энергоресурсов
19. Оценка расходов
20. Парогенерирующие котлы
21. Паронагреваемое оборудование
22. Первичная энергия
23. Перекрестная проверка данных
24. Перекрестная проверка энергосбережений
25. Подведение итогов энергетического аудита
26. Получение информации об объекте энергоаудита
27. Предельная стоимость топлива
28. Проведение энергоаудита
29. Проверочный тест
30. Простой энергоаудит
31. Расчет потребленного топлива
32. Регрессионный анализ
33. Рекомендации по энергосбережению
34. Сбережение вторичных энергоресурсов
35. Сбережение первичных энергоресурсов
36. Системы вентиляции и кондиционирования
37. Системы охлаждения
38. Сравнение с показателями работы
39. Теплообменники
40. Холодильное оборудование
41. Электронагревательное оборудование
42. Электроприводы вентиляторов и насосов
43. Энергоэффективное освещение.
44. Эффективность использования энергии

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Гнатюк, В.И. Техника, техносфера, энергосбережение : сборник научных трудов / В.И. Гнатюк. – 2-е изд., стер. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – Ч. 2. – 484 с.
2. Митрофанов С. В. Энергоаудит систем освещения: Учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению

подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника/ С. В. Митрофанов
Оренбургский государственный университет 2018 102стр.

3. Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебное пособие : [16+] /
Н. А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет. –
Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. :
ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576534>

4. Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В. Энергосбережение в сельском
хозяйстве. СПб.: Лань. 2014г, 400 стр.

5. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях :
учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. - Новосибирск :
НГТУ, 2015. - 258 с. : граф., табл., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 235-236. -
ISBN 978-5-7782-2606-7; То же [Электронный ресурс]. -
URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027) (06.02.2017).

Дополнительная литература:

6. Байтасов Р.Р. Основы энергосбережения: учебное пособие для вузов Р.Р.Байтасов.
– Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 188с. ISBN 978-5-8114-5215-6

7. Байтасов Р.Р. Основы энергосбережения: учебное пособие для вузов. Р.Р.Байтасов.
– 2-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188с. ISBN 978-5-8114-8789-9

8. Стрельников Н.А. Энергосбережение: учебное пособие / Новосибирский
государственный технический университет. – Новосибирск, 2019. – 72 с.

9. Учебное пособие по дисциплине «Энергосбережение в энергетике» для студентов,
обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника при
изучении дисциплины “Энергосбережение”. Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.
Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015.- 126с.

10. Меркер Э.Э. «Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ
технологических процессов» учебное пособие / Э.Э. Меркер. – Старый Оскол ТНТ, 2014.
– 316 стр.

Перечень периодических изданий, имеющих в библиотеке университета:

- Достижения науки и техники АПК;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- Энергосбережение.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

• ЭБС «Издательства Лань»

**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».**

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

• Сетевая электронная библиотека

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

• ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

- <http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
 Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
 Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
 АО «Антиплагиат»
 Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
 ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Энергоаудит» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Энергоаудит»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими

материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

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

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

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

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Энергоаудит» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачётом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть - базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/1_ektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata - независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 416 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-35, стулья-71, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W. <u>Информационные пособия по дисциплинам:</u> тесты рубежного, итогового контроля, наглядные пособия
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Энергоаудит № 153 (для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; 1. 1. Лабораторный стенд для измерения температуры. 2. Лабораторный стенд для измерения давления. 3. Лабораторный стенд для измерения расхода количества жидкости, газа и пар. 4. Лабораторный стенд для измерения влажности воздуха. 5. Лабораторный стенд для испытания автономного кондиционера. 6. Лабораторный стенд для измерения пропускания солнечной радиации. 7. Лабораторный стенд для испытания нагревательного прибора. 8. Лабораторный стенд для испытания теплообменного аппарата. 9. Лабораторный стенд для определения коэффициента теплопередачи 10. Лабораторный стенд для измерения теплёмкости воздуха. 11. Лабораторный стенд для исследования лучистого теплообмена. 12. Лабораторный стенд для определения теплоты парообразования. 13. Лабораторный стенд для измерения теплопроводности твердых материалов. 14. Лабораторный стенд для измерения теплоемкости твердых материалов. 15. Лабораторный стенд для испытания калорифера. 16. Модель прямоточного котла с турбинами. 17. Лабораторный стенд «Определение теплопроводности материалов № ТН-10» для выполнения 4 лабораторных работ. 18. Лабораторный стенд «Определение теплопроводности материалов № ТН-11» для выполнения 4 лабораторных работ. 19. Лабораторный стенд «Определение теплопроводности материалов № ТН-12» для выполнения 4 лабораторных работ. 20. Портативный тепловизор ИРТИС-2000.
3.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютеры с выходом в Интернет