

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор АГНИ

А.Ф. Иванов

« 24 » 2019 г.



Рабочая программа дисциплины **Б1.В.04**

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ

Направление подготовки: 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электротехнические комплексы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.Н. Якунин		17.06.19
Рецензент	Т.В. Табачникова		18.06.19
И.о. зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Т.В. Табачникова		20.06.19

Альметьевск, 2019г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Программа дисциплины «Энергетический аудит» разработана старшим преподавателем кафедры «Электро- и теплоэнергетика» Якуниным А.Н.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Энергетический аудит»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	знать: – актуальность энергоаудита и методы его проведения; – о видах энергетических ресурсов участвующих в производстве; – о фактическом режиме работы электроэнергетических и электротехнических систем уметь: – подбирать методику энергетического обследования; – определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; – составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита владеть: - навыками проведения энергетического обследования; - навыками нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; - полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по эффективному использованию ресурсов	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1, 2, 4, 5 Промежуточная аттестация: Экзамен

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функции с указанием	Трудовая функция (Код, наименов	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатор	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего
--	---	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

	уровня квалификац ии (Код, наименовани е ОТФ)	ание ТФ, уровень квалифи кации)		а достижени я профессио нальной компетенц ии	ии	контроля и промежут очной аттестаци и
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий						
20.007 <i>Работник по планированию режимов гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций</i>	(В) <i>Планирование и контроль выполнения водно-энергетического режима работы гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций (далее ГЭС/ГАЭС)</i>	В/02.7 <i>Проведение расчетов водно-энергетического режима работы ГЭС/ГАЭС</i> В/03.7 <i>Формирование проекта прогнозного баланса энергии и мощности ГЭС/ГАЭС на разные горизонты планирования</i>	ПК-4 Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	ПК-4.2 Обосновывает выбор целесообразного решения с учетом энерго- и ресурсосбережения ПК-4.4 Проводит текущий, итоговый контроль и оценку мероприятий энерго- и ресурсосбережения	Знать: Основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции; Нормативные, методические и регламентирующие документы по вопросам коммерческого учета электроэнергии Уметь: Использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; Работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организационных решений,	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1, 2, 4, 5 Промежуточная аттестация: Экзамен

					выполнять технически е расчеты для подготовки исходных данных Владеть: Определен ие располагае мой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток Подготовка предложен ий по повышени ю эффективн ости функциони рования ГЭС/ГАЭС
--	--	--	--	--	---

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Энергетический аудит» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) программы «Электротехнические комплексы и системы».

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц, 108 часов.

Контактная работа – 28 часа, в том числе:

- лекции – 14 часов,
- лабораторные работы – 14 часов.

Самостоятельная работа обучающихся – 44 часов.

Контроль (экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен во 2 семестре.

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Тема 1. Понятие и методология энергетического аудита	2	2	-	2	8
2.	Тема 2. Энергетические ресурсы	2	2	-	4	8
3.	Тема 3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа энергосбережения	2	4	-	-	8
4.	Тема 4. Отчёт по энергоаудиту	2	4	-	4	8
5.	Тема 5. Эффективность использования электроэнергии в электротехнических установках и комплексах нефтегазовой промышленности	2	2	-	4	12
Итого по дисциплине			14	-	14	44

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Тема 1. Понятие и методология энергетического аудита – 4 ч.			
Лекция 1. Основные этапы энергетического аудита. Простой и комплексный аудит. Профиль использования энергии	2		ОПК-2 ПК-4
Лабораторная работа № 1. Анализ потоков энергии	2		ОПК-2 ПК-4
Тема 2. Энергетические ресурсы – 6 ч.			
Лекция 2. Рост энергопотребления как объективная предпосылка энергосбережения. Энергетические ресурсы современного производства. Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования. Предельная стоимость энергоресурсов	2		ОПК-2 ПК-4
Лабораторная работа № 2. Оценка потребления энергоресурсов	2	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-2 ПК-4
Лабораторная работа № 3. Перекрестная проверка данных	2		ОПК-2 ПК-4
Тема 3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа			

энергосбережения – 4 ч.			
Лекция 3. Цели и задачи стандартизации в области энергосбережения. Цели и задачи нормативно-методического обеспечения энергосбережения.	2		ОПК-2 ПК-4
Лекция 4. ГОСТы России по ресурсоэффективности и энергосбережению. Закон Республики Татарстан об утверждении программы «Энергоресурсоэффективность в Республике Татарстан».	2		ОПК-2 ПК-4
Тема 4. Отчёт по энергоаудиту – 8 ч.			
Лекция 5. Описание предприятия. Проведение энергоаудита. Рекомендации по энергосбережению.	2		ОПК-2 ПК-4
Лекция 6. Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов. Жизнеспособность проекта.	2		ОПК-2 ПК-4
Лабораторная работа № 4. Простые и дисконтированные методы оценки экономической эффективности проектов	2		ОПК-2 ПК-4
Лабораторная работа № 5. Составление отчёта по энергоаудиту	2	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-2 ПК-4
Тема 5. Эффективность использования электроэнергии в электротехнических установках и комплексах нефтегазовой промышленности – 6 ч.			
Лекция 7. Классификация мероприятий по эффективному использованию электроэнергии. Нормирование энергопотребления и применение энергосберегающих технологий. Снижение потерь электроэнергии от проведения организационных и технических мероприятий.	2	<i>лекция презентация</i>	ОПК-2 ПК-4
Лабораторная работа № 6. Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление, и надежность работы электрооборудования.	2		ОПК-2 ПК-4
Лабораторная работа № 7. Техно-экономическое обоснование внедрения нового оборудования	2		ОПК-2 ПК-4

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает

подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Энергетический аудит» приведены в методических указаниях:

Якунин А.Н. Энергетический аудит: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Энергетический аудит» для магистров направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) программы «Электротехнические комплексы и системы», очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019г.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Энергоаудит» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы.	Темы, задания для выполнения лабораторных

		Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	работ, вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Перечень вопросов и банк тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма оценки степени освоения дисциплины. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания.	Перечень вопросов к экзамену

6.2 Уровень освоения компетенции и критериев оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции и (код, наименование)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи ОПК-2.2 Проводит	знать: – актуальность энергоаудита и методы его проведения; – о видах энергетических ресурсов участвующих в производстве; – о фактическом режиме	Сформированные систематические представления о актуальности энергоаудита и методах его проведения; о видах энергетическ	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о актуальности энергоаудита и методах его проведения; о видах энергетическ	Неполные представления о актуальности энергоаудита и методах его проведения; о видах энергетическ их ресурсов участвующих	Фрагментарные представления о актуальности энергоаудита и методах его проведения; о видах энергетическ их ресурсов участвующих

	анализ полученных результатов ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	работы электроэнергетических и электротехнических систем	их ресурсов участвующих в производстве ; о фактическом режиме работы электроэнергетических и электротехнических систем	энергетических ресурсов участвующих в производстве ; о фактическом режиме работы электроэнергетических и электротехнических систем	производстве ; о фактическом режиме работы электроэнергетических и электротехнических систем	в производстве; о фактическом режиме работы электроэнергетических и электротехнических систем	
		уметь: – подбирать методику энергетического обследования; – определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; – составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита	Сформированное умение подбирать методику энергетического обследования ; определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении методике энергетического обследования ; определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении методике энергетического обследования ; определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита	В целом успешное, но не систематическое использование умений методике энергетического обследования ; определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита	Фрагментарное использование умений методике энергетического обследования; определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита
		владеть: - навыками проведения энергетического обследования; - навыками нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; - полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по эффективному использованию ресурсов	Успешное и систематическое владение навыками проведения энергетического обследования и нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по эффективному использованию	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками проведения энергетического обследования и нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения энергетического обследования и нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения энергетического обследования и нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по эффективному	Фрагментарное владение навыками проведения энергетического обследования и нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по эффективному использованию ресурсов

				ю ресурсов	эффективном у использовани ю ресурсов	у использовани ю ресурсов	
2	ПК-4 Способен принимать решения в области электроэнерг етики и электротехни ки с учетом энерго- и ресурсосбере жения	ПК-4.2 Обосновыва ет выбор целесообраз ного решения с учетом энерго- и ресурсосбер ежения ПК-4.4 Проводит текущий, итоговый контроль и оценку мероприяти й энерго- и ресурсосбер ежения	Знать: Основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции; Нормативные, методические и регламентирующие документы по вопросам коммерческого учета электроэнергии	Сформирован ные систематичес кие представлени я основных технологичес ких процессах производства электроэнерг ии, режимах производства, электрическу ю схему станции; нормативные, методические и регламентир ующие документы по вопросам коммерческог о учета электроэнерг ии	Сформирован ные, но содержащие отдельные пробелы представлени я основных технологичес ких процессах производства электроэнерг ии, режимах производства, электрическу ю схему станции; нормативные, методические и регламентир ующие документы по вопросам коммерческог о учета электроэнерг ии	Неполные представлени я основных технологичес ких процессах производства электроэнерг ии, режимах производства, электрическу ю схему станции; нормативные, методические и регламентир ующие документы по вопросам коммерческог о учета электроэнерг ии	Фрагментарн ые представлени я основных технологичес ких процессах производства электроэнерг ии, режимах производства, электрическу ю схему станции; нормативные, методические и регламентир ующие документы по вопросам коммерческог о учета электроэнерг ии
			Уметь: Использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; Работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организационных решений, выполнять технические расчеты для подготовки исходных данных	Сформирован ное умение использовать данные расчетов при разработке режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организацион ных решений, выполнять технические расчеты для подготовки исходных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организацион ных решений, выполнять технические расчеты для	В целом успешное, но не систематичес кое использовани е умений использовать данные расчетов при разработке режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организацион ных решений, выполнять технические расчеты для	Фрагментарно е использовани е умений использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организацион ных решений, выполнять технические расчеты для подготовки исходных данных

					подготовки исходных данных	расчеты для подготовки исходных данных	
			Владеть: Определение располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; Подготовка предложений по повышению эффективности функционирования ГЭС/ГАЭС	Успешное и систематическое владение навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; подготовки предложений по повышению эффективности функционирования ГЭС/ГАЭС	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; подготовки предложений по повышению эффективности функционирования ГЭС/ГАЭС	В целом успешное, но не систематическое владение навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; подготовки предложений по повышению эффективности функционирования ГЭС/ГАЭС	Фрагментарное владение навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; подготовки предложений по повышению эффективности функционирования ГЭС/ГАЭС

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1 Тестирование компьютерное

6.3.1.1 Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Энергетический аудит» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Дисциплинарный модуль 2.1

Примерный перечень вопросов направленный на оценивание сформированности компетенции ОПК-2:

1. Энергетические ресурсы современного производства.
2. Оценка потребления энергоресурсов.
3. Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования.
4. Основные этапы энергетического аудита.
5. Простой и комплексный аудит.

Примерный перечень вопросов направленный на оценивание сформированности компетенции ПК-4:

1. Профиль использования энергии.
2. Анализ потоков энергии.

3. Перекрестная проверка данных.
4. Цели и задачи стандартизации в области энергосбережения.
5. Цели и задачи нормативно-методического обеспечения энергосбережения.
6. Рост энергопотребления как объективная предпосылка энергосбережения.

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 2.1 (ОПК-2)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Дайте характеристику современного производства по использованию энергетических ресурсов.	ископаемые	геологические	атмосферные	космические	полезные
2	Какие ресурсы являются эффективными при продвижении производства готовой продукции?	газ	нефть	вода	электроэнергия	воздух
3	Современное производство когда является эффективным?	Когда выпускает много готовой продукции	Затрачиваемых ресурсы используются полностью и только на выпуск продукции	Большой спрос на рынке		
4	Важным показателем эффективности использования электроэнергии является	удельный расход электроэнергии на единицу продукции или вида работ.	величина потерь электроэнергии в отдельных элементах и в системе электроснабжения предприятия в целом.	Величина энергии потребленной технологической машиной или агрегатом		

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 2.1 (ПК-4)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Реализация энергосбережения осуществляется путем привлечения мер -	Правовых.	организационных.	Научных.	Производственных.	технических и экономических.
2	Чтобы оценить эффективность преобразования одного вида энергии в другой или определить общее потребление энергии, энергоаудитор...	в своих расчётах часто основывается на измерении различных потоков энергии	в расчётах использует данные измерений различных потоков энергии	Энергоаудитор оценивает преобразование одного вида энергии в другой по экспериментальным методикам	уметь применять коэффициенты использования оборудования	
3	Чтобы успешно использовать в энергоаудите рассчитанное	уметь применять правильные коэффициенты	проводить перекрёстную проверку результатов,	Выполнять математические расчёты с использованием		

	потребление, аудитор должен	ы использовани я оборудования	сравнивая их с известными нормами и общим потреблением энергии	м ПК		
4	Информация, которую необходимо учитывать при оценке потребления электроэнергии вентиляторами и насосами	максимально допустимая мощность оборудования	коэффициент средней нагрузки	годовая эксплуатация оборудования		
5	Сколько существует методов проверки правильности измеренного или оцененного энергопотребления	входной/выходной топливно-энергетический баланс	баланс массы	эффективность использования энергии	сравнение с показателями работы	

Дисциплинарный модуль 2.2

Примерный перечень вопросов направленный на оценивание сформированности компетенции ОПК-2:

1. Общие рекомендации энергоаудита.
2. Описание предприятия и проведение аудита.
3. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.
4. Классификация мероприятий по эффективному использованию электроэнергии.
5. Нормирование энергопотребления и применение энергосберегающих технологий.

Примерный перечень вопросов направленный на оценивание сформированности компетенции ПК-4:

1. Рекомендации по энергосбережению.
2. Системный подход к решению вопросов эффективного использования электроэнергии.
3. Снижение потерь электроэнергии.
4. Проведение организационных мероприятий по энергосбережению.
5. Проведение технических мероприятий по энергосбережению.

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 2.2 (ОПК-2)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Для чего описывается предприятие при проведении энергоаудита?	Для формирования итогового отчёта	Нахождении производственных и непроизводственных затрат	Стоимость оборудования и его амортизация	Оценка прибыли и рентабельности предприятия	
2	Рекомендации по энергосбережению носят характер ...	Обязательности к применению	Рекомендательного характера	На усмотрение руководства предприятия	Не обязательного	
3	Как оценить	По выпуску	По данным	По показателям		

	экономии электроэнергии предприятия?	готовой продукции	потребления электроэнергии	чистой прибыли		
4	Среди статических (простых) методов оценки экономической эффективности инвестиций выделяют два показателя	срок окупаемости инвестиций	коэффициент эффективности инвестиций или простая норма прибыли	Амортизация основного и вспомогательного оборудования	Индекс доходности проекта	

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 2.2 (ПК-4)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Решение об инвестировании в проект принимается, если он удовлетворяет следующим ...	дешевизна проекта	минимизация риска инфляционных потерь	кратность срока окупаемости	стабильность или концентрация поступлений	высокая рентабельность, как таковая, так и после дисконтирования
2	Среди динамических (дисконтированных) методов выделяют следующие	чистый дисконтированный доход или чистая текущая стоимость	индекс рентабельности или доходности инвестиций	внутренняя норма рентабельности или доходности	дисконтированный срок окупаемости инвестиций	
3	Отчет по энергетическому аудиту представляет собой	документ, в котором отражены результаты обследования объекта	информацию о количестве энергии, потребляемой различными видами энергопотребителей	Данные выражающие потребление в энергетических и денежных единицах	краткое описание оборудования по поставке энергии	
4	Внедрение в производство новой техники и технологии оправдано только тогда, когда оно обеспечивает экономический эффект	снижение затрат на производство единицы продукции	повышение качества изделий (экономия у потребителей)	рост производительности труда		

6.3.2 Лабораторные работы

6.3.2.1 Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей

предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3 Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ для оценивания сформированности компетенции ОПК-2 и ПК-4:

Лабораторная работа №1. Анализ потоков энергии.

Задание. Определить потоки энергий различных объектов промышленного предприятия (ОПК-2), выполнить анализ по соответствующей методике (ОПК-2) и изучить возможные энергоэффективные преобразования энергий (ПК-4).

Вопросы к защите.

1. Определить входные и выходные потоки энергии для системы вентиляции здания.(ОПК-2)
2. Обозначить возможные к внедрению энергосберегающие меры и мероприятия по системе вентиляции здания?(ПК-4)

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления лабораторных работ и вопросы к их защите представлены в ФОС (приложение 3 к данной РПД) и в указаниях:

Якунин А.Н. Энергетический аудит: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Энергетический аудит» для магистров направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) программы «Электротехнические комплексы и системы», очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019г.

6.3.3 Экзамен

6.3.3.1 Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме. Билет на экзамен включает три теоретических вопроса. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3 Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену для оценки сформированности компетенций:	ОПК-2	ПК-4
1.	Понятие «энергетический аудит». Для чего он нужен?	+	
2.	Основные этапы аудита объекта или оборудования	+	
3.	Аудитор. Требования предъявляемые к нему.	+	
4.	Простой аудит.	+	
5.	Комплексный аудит.		+
6.	Инструментальный аудит.		+
7.	Профиль использования энергии.	+	

8.	Анализ потоков энергии.		+
9.	Оценка потребления энергоресурсов.		+
10.	Перекрестная проверка данных.		+
11.	Выявление источников нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии.		+
12.	Энергетическое обследование технологического агрегата		+
13.	Общие рекомендации энергоаудита.		+
14.	Учёт энерго- и ресурсопотребления предприятием.		+
15.	Описание предприятия и проведение энергоаудита.		+
16.	Направления повышения эффективности использования электроэнергии промышленными предприятиями.		+
17.	Характеристика электротехнических установок и комплексов в нефтегазовой промышленности	+	
18.	Классификация мероприятий по эффективному использованию электроэнергии.	+	
19.	Техническая сущность мероприятий по эффективному использованию электроэнергии	+	
20.	Пути и средства реализации мероприятий по эффективному использованию электроэнергии.		+
21.	Энергетические ресурсы современного производства.	+	
22.	Нормирование энергопотребления.	+	
23.	Применение энергосберегающих технологий.		+
24.	Снижение потерь электроэнергии.		+
25.	Организационные мероприятия по эффективному использованию электроэнергии.	+	
26.	Технические мероприятия по эффективному использованию электроэнергии.		+
27.	Управление компенсирующими устройствами в процессе эксплуатации.		+
28.	Составляющие эксплуатационных затрат.	+	
29.	Системный подход к решению вопросов эффективного использования электроэнергии.		+
30.	Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода.		+
31.	Потери мощности и энергии в трансформаторе.		+
32.	Внедрение современного регулируемого электропривода.		+
33.	Рост энергопотребления как объективная предпосылка энергосбережения.	+	
34.	Характеристика современного энергетического производства.	+	
35.	Природные (геологические) энергоресурсы, источники поступления, пути использования.	+	
36.	Первичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования.	+	
37.	Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования.	+	
38.	Стандартизация в области энергосбережения, её цель.		+
39.	Задачи стандартизации в области энергосбережения.		+
40.	Показатели ресурсосбережения.		+
41.	Цели нормативно-методического обеспечения энергосбережения.		+
42.	Задачи нормативно-методического обеспечения		+

	энергосбережения.		
43.	Энергоресурсоэффективность в энергетике Республики Татарстан.	+	
44.	Основные мероприятия и индикаторы энергоресурсоэффективности.		+
45.	Основы экономии электроэнергии при проектировании электроустановок.		+
46.	Основы экономии электроэнергии при эксплуатации электроустановок.		+
47.	Рекомендации по энергосбережению.		+
48.	Разделение энергосберегающих мероприятий по стоимости.	+	
49.	Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление.		+
50.	Надежность работы электрооборудования.		+
51.	Отчёт по энергетическому аудиту.		+
52.	Составление энергетического паспорта предприятия.		+

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35** баллов по результатам семестрового текущего контроля знаний при условии изучения всех дисциплинарных модулей (модуль считается изученным, если студент набрал по итогам модуля необходимое минимальное количество баллов).
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку лектором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Защита лабораторных работ принимается в сроки, установленные преподавателем.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлён, но не более чем на 1 (одну) неделю.
- Рейтинговая оценка регулярно сообщается студентам и передаётся в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность

выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Энергетический аудит» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

<i>Дисциплинарный модуль</i>	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	8-15	9-15
Текущий контроль (тестирование)	9-15	9-15
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл текущего контроля	35-60	

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа № 1. Анализ потоков энергии	5
2	Лабораторная работа № 2. Оценка потребления энергоресурсов	5
3	Лабораторная работа № 3. Перекрестная проверка данных	5
<i>Итого:</i>		15
Текущий контроль		
4	Тестирование по модулю 2.1	15
<i>Итого:</i>		15
ВСЕГО по ДМ 2.1		30

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа № 4. Простые и дисконтированные методы оценки экономической эффективности проектов	3
2	Лабораторная работа № 5. Составление отчёта по энергоаудиту	4
3	Лабораторная работа № 6. Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление, и надежность работы электрооборудования.	4
4	Лабораторная работа № 7. Техничко-экономическое обоснование внедрения нового оборудования	4
<i>Итого:</i>		15
Текущий контроль		
5	Тестирование по модулю 2.2	15

<i>Итого:</i>	15
ВСЕГО по ДМ 2.2	30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов),
- завоевание призового места (1-3) (по профилю дисциплины) на олимпиаде, проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с учебным планом для магистров направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) программы «Электротехнические комплексы и системы» по дисциплине «Энергетический аудит» предусмотрен экзамен.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	13
2	Второй теоретический вопрос	13
3	Третий теоретический вопрос	14
	Итого	40

Для получения экзамена общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и зачёта с оценкой) должна составлять от **55** до **100** баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Шахнин В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс]: курс лекций / В.А. Шахнин. — 3-е изд. — Электрон.текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 144с. — 978-5-4486-0532-1. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79732.html	1
2.	Баранов А.В. Энергосбережение и энергоэффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Баранов, Зарандия Ж.А. — Электрон.текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96с. — 978-5-8265-1706-2. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85987.html	1
3.	Митрофанов С. В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева. — Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 127с. — 978-5-7410-1371-7. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61431.html	1
4.	Мещеряков В.Н. Энергосбережение в электроэнергетике и электроприводе [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Энергосберегающие технологии» для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / В. Н. Мещеряков, Л. Н. Языкова. — Электрон.текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 28с. — 2227-8397. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74425.html	1
Дополнительная литература			
1	Быстрицкий Г.Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс]/ Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012г.— 592 с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18538.html	1
2.	Лыкин А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лыкин А.В.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013г.— 115с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45212.html	1
Учебно-методические издания			

1	Якунин А.Н. Энергетический аудит: Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Энергетический аудит» для магистров направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) программы «Электротехнические комплексы и системы», очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019г.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
---	---	---	---

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
3	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
4	СПС Консультант Плюс	http://www.consultant.ru
5	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru
7	Официальный сайт компании ФГАУ ГНИИ «Информика»	http://www.informika.ru
8	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
9	Федеральный центр информационных образовательных ресурсов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам	www.fcior.edu.ru
10	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	gisee.ru
11	Энергоэффективность&энергосбережение	energoberejenie.org
12	Портал-энерго. Эффективное энергосбережение	portal-energo.ru
13	Татэнергообит	tatenergobit.ru
14	Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан	https://mpt.tatarstan.ru/
15	Технологический институт энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля "ВЕМО"	http://www.wemo.ru/WEMOENERGO.html
16	НП "Энергоэффективный город" представляет портал "Энергосовет" - всё об энергосбережении в интернете	http://www.energosoвет.ru/
17	Надежный партнер в области энергоэффективности, проектирования и теплоснабжения	https://energocert.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24С4-181023-142527-330-872	№591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины «Энергетический аудит» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В,	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250

	аудитория В-222 (учебная аудитория для занятий лекционного типа)	2. Проектор BenQ W1070+ 3.Проекционный экран с электроприводом LumienMasterControl
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-122, лаборатория «Электротехники и электробезопасности» (учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций)	Комплекс учебно-лабораторного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений»
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-123, лаборатория «Электрических машин и электропривода» (учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Комплекс учебно-лабораторного оборудования «Электрические машины и основы электропривода» 2. Лабораторный комплекс «Универсальная модель электрической системы»
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1.Компьютер в комплекте с монитором AMDFX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2.Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 3260 – 1 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 3.Проектор BenQMX704 4.Экран на штативе 5. Сканер EpsonPerfectionV33 6.Принтер HP LJ P1020

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- увеличение продолжительности сдачи зачета или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- увеличение продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачете или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- увеличение продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой – не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) программы «Электротехнические комплексы и системы».

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ»

Направление подготовки: 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: «Электротехнические комплексы и системы»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов</p> <p>ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальность энергоаудита и методы его проведения; – о видах энергетических ресурсов участвующих в производстве; – о фактическом режиме работы электроэнергетических и электротехнических систем <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать методику энергетического обследования; – определять и анализировать расход всех видов энергетических ресурсов; – составлять отчёт по результатам проведённого энергоаудита <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения энергетического обследования; - навыками нормирования расхода ресурсов, оценки параметров работы предприятий; - полученными результатами энергоаудита для выработки рекомендаций по эффективному использованию ресурсов 	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5</p> <p>Лабораторные работы по темам 1, 2, 4, 5</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование с ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий						
20.007 <i>Работник по планированию режимов гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций</i>	(В) <i>Планирование и контроль выполнения водно-энергетического режима работы гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций (далее ГЭС/ГАЭС)</i>	В/02.7 <i>Проведение расчетов водно-энергетического режима работы ГЭС/ГАЭС</i> В/03.7 <i>Формирование проекта прогнозного баланса энергии и мощности ГЭС/ГАЭС на разные горизонты планирования</i>	ПК-4 Способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	ПК-4.2 Обосновывает выбор целесообразного решения с учетом энерго- и ресурсосбережения ПК-4.4 Проводит текущий, итоговый контроль и оценку мероприятий энерго- и ресурсосбережения	Знать: Основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции; Нормативные, методические и регламентирующие документы по вопросам коммерческого учета электроэнергии Уметь: Использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; Работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технически	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1, 2, 4, 5 Промежуточная аттестация: Экзамен

					<p>х и организа ционных решений, выполнять технически е расчеты для подготовки исходных данных</p> <p>Владеть: Определен ие располагае мой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток Подготовка предложен ий по повышени ю эффективн ости функциони рования ГЭС/ГАЭС</p>	
--	--	--	--	--	---	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	<p>Б1.В.04. Дисциплина «Энергетический аудит» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профиля) программы «Электротехнические комплексы и системы».</p> <p>Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.</p>
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	<p>Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108ч.</p>
Виды учебной работы	<p>Контактная работа обучающихся с преподавателем 28 часов: - лекции 14ч.; - лабораторные работы 14ч. Самостоятельная работа 44ч. Контроль (экзамен) 36 часов.</p>
Изучаемые темы (разделы)	<p>Тема 1. Понятие и методология энергетического аудита Тема 2. Энергетические ресурсы Тема 3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа энергосбережения Тема 4. Отчёт по энергоаудиту Тема 5. Эффективность использования электроэнергии в</p>

	электротехнических установках и комплексах нефтегазовой промышленности
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 2 семестре

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
А.Ф. Иванов
« 22 » _____ 2020 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.04
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ

Направление подготовки: 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) программы: Электротехнические комплексы и системы

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.9 «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины» добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удалённом режиме доступа. При этом трудоёмкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п.10 «Перечень программного обеспечения» внесены изменения следующего содержания:

Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24С4191023143020830784	ВР00347095-СТ/582 от 10.10.2019
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Электро- и теплоэнергетика»

протокол № 10 от 18.06.2020 г.

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент



(подпись)

Т.В. Табачникова

(И.О.Фамилия)