

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ
А.Ф. Иванов

(подпись)

« 22 » 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.14.02

ЭНЕРГОАУДИТ

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.Н. Якунин		16.06.20
Рецензент	Т.В. Табачникова		17.06.20
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро и теплоэнергетика»	Т.В. Табачникова		18.06.20

Альметьевск, 2020

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

Рабочая программа дисциплины «Энергоаудит» 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 «Энергоаудит»:

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщённая трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование 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: проектный						
16.147 <i>Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства</i>	В <i>Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</i>	В/02.6 <i>Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства</i>	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: Правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства Уметь: Выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства Владеть: Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

					проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный						
20.032 <i>Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей</i>	6J <i>Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</i>	J/01.6 <i>Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</i>	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.1 Готов к ведению заданного энергетического режима энергосистем ПК-2.2 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	знать: - схему электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; - порядок организации обеспечения производства ремонтов материально-техническими ресурсами уметь: - анализировать и прогнозировать ситуацию, предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; - принимать технические решения по составу проводимых работ, проводить техническое освидетельствование оборудования владеть: - подготовкой аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; - сбором и анализом	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

					информации об отказах новой техники и электрооборуд ования, составление дефектных ведомостей	
--	--	--	--	--	--	--

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

Дисциплина «Энергоаудит» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)», относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, является дисциплиной (модулем) по выбору по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) программы – «Электроснабжение».

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре¹/ на 5 курсе²/ на 4 курсе³.

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 обучающегося с преподавателем – 48¹/8²/12³ часов, в том числе:

- лекции – 24/4/6 часов,
- лабораторные работы – 24/4/6 часов.

Самостоятельная работа обучающихся – 24/91/87 часов.

Контроль (экзамен) – 36/9/9 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 8 семестре¹/на 5 курсе²/на 4 курсе³.

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

Очная форма обучения

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

№ 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	8	4	-	4	5
2.	Тема 2. Энергетические ресурсы	8	4	-	4	5
3.	Тема 3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа энергосбережения	8	4	-	4	5
4.	Тема 4. Отчёт по энергоаудиту	8	6	-	6	5
5.	Тема 5. Эффективность использования электроэнергии в электротехнических установках и комплексах нефтегазовой промышленности	8	6	-	6	4
Итого по дисциплине			24	-	24	24

Заочная форма обучения (заочная форма обучения / заочная форма обучения (на базе СПО))

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Тема 1. Понятие и методология энергетического аудита	5/4	1/1	-/-	1/1	18/17
2.	Тема 2. Энергетические ресурсы	5/4	-/1	-/-	-/1	18/17
3.	Тема 3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа энергосбережения	5/4	1/1	-/-	1/1	18/17
4.	Тема 4. Отчёт по энергоаудиту	5/4	1/2	-/-	1/2	19/19
5.	Тема 5. Эффективность использования электроэнергии в электротехнических установках и комплексах нефтегазовой промышленности	5/4	1/1	-/-	1/1	18/17
Итого по дисциплине			4/6	-/-	4/6	91/87

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<i>Дисциплинарный модуль 8.1</i>			

Тема 1. Понятие и методология энергетического аудита – 8 ч.			
Лекция 1. Основные этапы энергетического аудита. Простой и комплексный аудит	2	лекция презентация	ПК-1 ПК-2
Лекция 2. Профиль использования энергии	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 1. Анализ потоков энергии	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 2. Оценка потребления энергоресурсов	2	работа в малых группах	ПК-1 ПК-2
Тема 2. Энергетические ресурсы – 8 ч.			
Лекция 3. Рост энергопотребления как объективная предпосылка энергосбережения. Энергетические ресурсы современного производства.	2	лекция презентация	ПК-1 ПК-2
Лекция 4. Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования.	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 3. Перекрестная проверка данных	2	работа в малых группах	ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 4. Определение энергетических показателей электропривода с асинхронным двигателем короткозамкнутого ротора	2		ПК-1 ПК-2
Тема 3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа энергосбережения – 8 ч.			
Лекция 5. Цели и задачи стандартизации в области энергосбережения. Цели и задачи нормативно-методического обеспечения энергосбережения.	2		ПК-1 ПК-2
Лекция 6. ГОСТы России по ресурсоэффективности и энергосбережению. Закон Республики Татарстан об утверждении программы «Энергоресурсоэффективность в Республике Татарстан».	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 5. Определение энергетических показателей электропривода с синхронным двигателем	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 6. Определение удельных потерь активной мощности в линии электропередачи	2	работа в малых группах	ПК-1 ПК-2
Дисциплинарный модуль 8.2			
Тема 4. Отчёт по энергоаудиту – 12 ч.			
Лекция 7. Описание предприятия. Проведение энергоаудита. Рекомендации по энергосбережению.	2	лекция презентация	ПК-1 ПК-2
Лекция 8. Перекрестная проверка энергосбережения. Сбережение первичных и вторичных энергоресурсов. Жизнеспособность проекта. Предельная стоимость энергоресурсов	2		ПК-1 ПК-2
Лекция 9. Оценка расходов. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.	2		ПК-1 ПК-2

Лабораторная работа № 7. Составление отчёта по энергоаудиту	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 8. Уменьшение потребления электрической энергии в распределительной электрической сети путём компенсации реактивной мощности нагрузки	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 9. Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы трансформатора	2		ПК-1 ПК-2
Тема 5. Эффективность использования электроэнергии в электротехнических установках и комплексах нефтегазовой промышленности – 12 ч.			
Лекция 10. Классификация мероприятий по эффективному использованию электроэнергии. Нормирование энергопотребления и применение энергосберегающих технологий. Снижение потерь электроэнергии от проведения организационных и технических мероприятий.	2		ПК-1 ПК-2
Лекция 11. Системный подход к решению вопросов эффективного использования электроэнергии. Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление, и надежность работы электрооборудования.	2		ПК-1 ПК-2
Лекция 12. Практические проектные решения по энергосбережению в установках и комплексах нефтегазовой промышленности.	2	<i>лекция презентация</i>	ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 10. Режимные характеристики частотно-регулируемого электропривода	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 11. Энергосбережение частотно-регулируемым электроприводом	2		ПК-1 ПК-2
Лабораторная работа № 12. Техно-экономическое обоснование энергосберегающего электродвигателя	2		ПК-1 ПК-2

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 «Энергоаудит» приведены в методических указаниях:

Якунин А.Н. Энергоаудит: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Энергоаудит» для бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) программы «Электроснабжение», очной и заочной форм 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. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их

		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	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 (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	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: Правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства	Сформированные систематические представления о правилах проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о правилах проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства	Неполные представления о правилах проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства	Фрагментарные представления о правилах проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства
			Уметь:	Сформирован	В целом	В целом	Фрагментарно

			Выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ное умение выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении выполнять расчеты для комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	успешное, но не систематическое использование умений выполнять расчеты для комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	е использование умений выполнять расчеты для комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
			Владеть: Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	Успешное и систематическое владение навыками выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	Фрагментарное владение навыками выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства
2	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации и электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.1 Готов к ведению заданного энергетического режима энергосистемы ПК-2.2 Применяет методы и технические средства испытаний и	знать: - схему электрических сетей в эксплуатационной зоне ответственности, методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; - порядок организации обеспечения	Сформированные систематические представления о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, методиках определения параметров технического	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, методиках определения параметров	Неполные представления о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, методиках определения параметров технического состояния оборудования и его	Фрагментарные представления о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, методиках определения параметров технического состояния оборудования

		диагностик и электрообо рудования	производства ремонт материально- техническими ресурсами	состояния оборудовани я и его оценки; порядке организации обеспечения производства ремонт материально- техническим и ресурсами	технического состояния оборудовани я и его оценки; порядке организации обеспечения производства ремонт материально- техническим и ресурсами	оценки; порядке организации обеспечения производства ремонт материально- техническим и ресурсами	и его оценки; порядке организации обеспечения производства ремонт материально- техническими ресурсами
			уметь: - анализировать и прогнозировать ситуацию, предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; - принимать технические решения по составу проводимых работ, проводить техническое освидетельствование оборудования	Сформированное умение анализировать и прогнозировать ситуацию, предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; принимать технические решения по составу проводимых работ, проводить техническое освидетельствование оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении анализировать и прогнозировать ситуацию, предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; принимать технические решения по составу проводимых работ, проводить техническое освидетельствование оборудования	В целом успешное, но не систематическое использование умений анализировать и прогнозировать ситуацию, предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; принимать технические решения по составу проводимых работ, проводить техническое освидетельствование оборудования	Фрагментарное использование умений анализировать и прогнозировать ситуацию, предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; принимать технические решения по составу проводимых работ, проводить техническое освидетельствование оборудования
			владеть: - подготовкой аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; - сбором и анализом информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей	Успешное и систематическое владение навыками подготовки аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками подготовки аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; сбора и анализа информации об отказах новой техники и	В целом успешное, но не систематическое владение навыками подготовки аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрообору	Фрагментарное владение навыками подготовки аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; сбора и анализа информации об отказах новой техники и составление дефектных

				дефектных ведомостей	электрообору дования, составление дефектных ведомостей	дования, составление дефектных ведомостей	ведомостей
--	--	--	--	-------------------------	--	--	------------

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1 Тестирование компьютерное

6.3.1.1 Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Энергоаудит» 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 8.1

Примерный перечень вопросов направленный на оценивание сформированности компетенции ПК-1:

1. Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования.
2. Рост энергопотребления как объективная предпосылка энергосбережения.
3. Энергетические ресурсы современного производства.
4. Цели и задачи стандартизации в области энергосбережения.
5. Цели и задачи нормативно-методического обеспечения энергосбережения.

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

1. Основные этапы энергетического аудита.
2. Простой и комплексный аудит.
3. Профиль использования энергии.
4. Анализ потоков энергии.
5. Оценка потребления энергоресурсов.
6. Перекрестная проверка данных.

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 8.1 (ПК-1)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Важным показателем эффективности использования электроэнергии является	удельный расход электроэнергии и 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		
2	Технические	Внедрение	Ввод устройств	Замена	Замена	Переход на

	мероприятия повышения энергоэффективности:	современных методов управления технологическим процессом.	автоматического регулирования напряжения и мощности компенсационных устройств.	нерегулируемых электроприводов на регулируемые.	недогруженных и перегруженных трансформаторов.	сети повышенного уровня напряжения.
3	Показатели экономической эффективности от проведения технических мероприятий -	Срок окупаемости.	Затраты.	Условная годовая экономия.	Амортизация	Потери мощности
4	Реализация энергосбережения осуществляется путем привлечения мер -	Правовых.	организационных.	Научных.	Производственных.	технических и экономических.

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 8.1 (ПК-2)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	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 преобразования одного вида энергии в другой по экспериментальным методикам	уметь применять коэффициенты использования оборудования	
2	Чтобы успешно использовать в энергоаудите рассчитанное потребление, аудитор должен	уметь применять правильные коэффициенты использования оборудования	проводить перекрёстную проверку результатов, сравнивая их с известными нормами и общим потреблением энергии	Выполнять математические расчёты с использованием ПК		
3	Информация, которую необходимо учитывать при оценке потребления электроэнергии вентиляторами и насосами	максимально допустимая мощность оборудования	коэффициент средней нагрузки	годовая эксплуатация оборудования		
4	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 8.2

Примерный перечень вопросов направленный на оценивание сформированности компетенции ПК-1:

1. Общие рекомендации энергоаудита.
2. Рекомендации по энергосбережению.
3. Системный подход к решению вопросов эффективного использования электроэнергии.
4. Классификация мероприятий по эффективному использованию электроэнергии.
5. Проведение организационных мероприятий.

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

1. Описание предприятия и проведение аудита.
2. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок.
3. Нормирование энергопотребления и применение энергосберегающих технологий.
4. Снижение потерь электроэнергии.
5. Проведение технических мероприятий.

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 8.2 (ПК-1)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Среди статических (простых) методов оценки экономической эффективности инвестиций выделяют два показателя	срок окупаемости инвестиций	коэффициент эффективности инвестиций или простая норма прибыли	Амортизация основного и вспомогательно го оборудования	Индекс доходности проекта	
2	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		
3	Рекомендации по энергосбережению носят характер ...	Обязательности к применению	Рекомендательного характера	На усмотрение руководства предприятия		

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 8.2 (ПК-2)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Решение об инвестировании в проект принимается,	дешевизна проекта	минимизация риска инфляционных потерь	кратность срока окупаемости	стабильность или концентрация поступлений	высокая рентабельность, как таковая, так и после

	если он удовлетворяет следующим ...					дисконтирован ия
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	

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 ПК-1 и ПК-2:

Лабораторная работа №1. Анализ потоков энергии.

Задание. Определение потоков энергий различных объектов промышленного предприятия (ПК-1) и изучить возможные энергоэффективные преобразования энергий(ПК-2).

Вопросы к защите.

1. Определить входные и выходные потоки энергии для системы вентиляции здания.(ПК-1)
2. Выполнить анализ собранной информации об системе вентиляции здания.(ПК-1)
3. Обозначить возможные к внедрению энергосберегающие меры и мероприятия по системе вентиляции здания?(ПК-2)

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. Энергоаудит: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Энергоаудит» для бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) программы «Электроснабжение», очной и заочной форм 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 способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3 Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену на оценивание сформированности компетенций:	ПК-1	ПК-2
1.	Понятие «энергетический аудит»	+	
2.	Основные этапы аудита.	+	
3.	Аудитор. Требования предъявляемые к нему.	+	
4.	Задачи решаемые энергоаудитором	+	
5.	Простой аудит.		+
6.	Комплексный аудит.		+
7.	Инструментальный аудит.		+
8.	Профиль использования энергии.		+
9.	Анализ потоков энергии.		+
10.	Баланс мощности для энергоснабжающего предприятия		=
11.	Оценка потребления энергоресурсов.		+
12.	Перекрестная проверка данных.		+
13.	Выявление источников нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии.		+
14.	Общие рекомендации энергоаудита.	+	
15.	Учёт энерго- и ресурсопотребления предприятием.		+
16.	Организация энергоучёта и предъявляемые к нему требования		+
17.	Описание предприятия и проведение энергоаудита.		+
18.	Направления повышения эффективности использования электроэнергии промышленными предприятиями.	+	
19.	Направления повышения эффективности передачи электроэнергии энергоснабжающими предприятиями	+	
20.	Эффективность генерации электроэнергии	+	
21.	Характеристика промышленных предприятий ТЭК	+	
22.	Характеристика электротехнических комплексов нефтедобывающего предприятия	+	
23.	Характеристика электротехнических установок нефтедобывающего предприятия	+	
24.	Характеристика электротехнических установок нефтеперерабатывающего предприятия	+	
25.	Определение нерациональных энергозатрат и неоправданных		+

	потеря энергии технологического агрегата нефтеперекачивающего объекта		
26.	Характеристика электрических сетей промышленного предприятия	+	
27.	Оценивание графика нагрузки промышленного предприятия		+
28.	Цели и задачи энергоснабжающего предприятия	+	
29.	Взаимоотношения промпредприятия с энергоснабжающей организацией	+	
30.	Расчёты за электропотребление		+
31.	Определение энергетического баланса для технологического агрегата		+
32.	Классификация мероприятий по эффективному использованию электроэнергии.	+	
33.	Техническая сущность мероприятий по эффективному использованию электроэнергии		+
34.	Пути и средства реализации мероприятий по эффективному использованию электроэнергии.		+
35.	Энергетические ресурсы современного производства.	+	
36.	Нормирование энергопотребления.		+
37.	Применение энергосберегающих технологий.		+
38.	Снижение потерь электроэнергии.		+
39.	Организационные мероприятия по эффективному использованию электроэнергии.	+	
40.	Технические мероприятия по эффективному использованию электроэнергии.		+
41.	Управление компенсирующими устройствами в процессе эксплуатации.		+
42.	Составляющие эксплуатационных затрат.	+	
43.	Системный подход к решению вопросов эффективного использования электроэнергии.		+
44.	Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода.		+
45.	Потери мощности и энергии в трансформаторе.		+
46.	Внедрение современного регулируемого электропривода.		+
47.	Рост энергопотребления как объективная предпосылка энергосбережения.	+	
48.	Характеристика современного энергетического производства.	+	
49.	Природные (геологические) энергоресурсы, источники поступления, пути использования.	+	
50.	Первичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования.	+	
51.	Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования.	+	
52.	Современные возможности установок, использующие вторичные энергоресурсы		+
53.	Стандартизация в области энергосбережения, её цель.	+	
54.	Задачи стандартизации в области энергосбережения.	+	
55.	Показатели ресурсосбережения.		+
56.	Цели нормативно-методического обеспечения энергосбережения.		+
57.	Задачи нормативно-методического обеспечения энергосбережения.		+
58.	Энергоресурсоэффективность в энергетике Республики Татарстан.	+	
59.	Основные мероприятия и индикаторы		+

	энергоресурсоэффективности.		
60.	Энергетическое обследование электроустановок электрической сети	+	
61.	Энергетическое обследование электроустановок промышленного предприятия	+	
62.	Энергоресурсоэффективность промышленных предприятий Республики Татарстан. Основные мероприятия и индикаторы	+	
63.	Основы экономии электроэнергии при проектировании электроустановок.		+
64.	Основы экономии электроэнергии при эксплуатации электроустановок.		+
65.	Рекомендации по энергосбережению.		+
66.	Разделение энергосберегающих мероприятий по стоимости.		+
67.	Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление.		+
68.	Надежность работы электрооборудования.		+
69.	Тепловизионный контроль технологического оборудования		+
70.	Отчёт по энергетическому аудиту.		+
71.	Составление энергетического паспорта предприятия.		+
72.	Информативность поля «энергоресурсоэффективность»		+
73.	Техническое состояние электрооборудования как факт влияния на энергоэффективность его работы		+
74.	Эффективное управления электроустановками распределительной сети		+
75.	Утилизация электроустановок – как инструмент ресурсосбережения	+	

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие 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 «Энергоаудит» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

<i>Дисциплинарный модуль</i>	ДМ 8.1	ДМ 8.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	11-18	12-18
Текущий контроль (тестирование)	6-12	6-12
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл текущего контроля	35-60	

Дисциплинарный модуль 8.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа № 1. Анализ потоков энергии	3
2	Лабораторная работа № 2. Оценка потребления энергоресурсов	3
3	Лабораторная работа № 3. Перекрестная проверка данных	3
4	Лабораторная работа № 4. Определение энергетических показателей электропривода с асинхронным двигателем короткозамкнутого ротора	3
5	Лабораторная работа № 5. Определение энергетических показателей электропривода с синхронным двигателем	3
6	Лабораторная работа № 6. Определение удельных потерь активной мощности в линии электропередачи	3
Итого:		18
Текущий контроль		
7	Тестирование по модулю 8.1	12
Итого:		12
ВСЕГО по ДМ 8.1		30

Дисциплинарный модуль 8.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа № 7. Составление отчёта по энергоаудиту	3
2	Лабораторная работа № 8. Уменьшение потребления электрической энергии в распределительной электрической сети путём компенсации реактивной мощности нагрузки	3
3	Лабораторная работа № 9. Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы трансформатора	3
4	Лабораторная работа № 10. Режимные характеристики частотно-регулируемого электропривода	3
5	Лабораторная работа № 11. Энергосбережение частотно-регулируемым электроприводом	3
6	Лабораторная работа № 12. Техничко-экономическое обоснование энергосберегающего электродвигателя	3
Итого:		18
Текущий контроль		
7	Тестирование по модулю 8.2	12
Итого:		12
ВСЕГО по ДМ 8.2		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) на олимпиаде, проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах по профилю 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 по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) программы «Электроснабжение» по дисциплине «Энергоаудит» предусмотрен **экзамен**.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

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

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) 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.iprbooks hop.ru/79732.html	1
2.	Стоянов, Н. И. Энергоаудит : учебное пособие (курс лекций) / Н. И. Стоянов, С. С. Смирнов, А. В. Смирнова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 128 с. — ISBN 2227-8397.	Режим доступа: http://www.iprbooks hop.ru/92781.html	1
3.	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. — 96 с. — 978-5-8265-1706-2. —	Режим доступа: http://www.iprbooks hop.ru/85987.html	1
4.	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.iprbooks hop.ru/61431.html	1
5	Митрофанов С.В. Энергосбережение в электроэнергетике [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015г.— 105с.—	Режим доступа: http://www.iprbooks hop.ru/54178.html	1
Дополнительная литература			

1	Лыкин А.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Лыкин. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013г. — 115с. — 978-5-7782-2202-1. —	Режим доступа: http://www.iprbooks hop.ru/45212.html .	1
2.	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.iprbooks hop.ru/18538.html	1
Учебно-методические издания			
1	Якунин А.Н. Энергоаудит: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Энергоаудит» для бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) программы «Электроснабжение», очной и заочной форм 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	Портал-энерго. Эффективное энергосбережение	portal-energo.ru
12	Татэнергосбыт	tatenergobyt.ru
13	Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан	mpt.tatarstan.ru
14	Технологический институт энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля	http://www.wemo.ru/WEMOENERGO.htm

	"ВЕМО"	
15	НП "Энергоэффективный город" портал "Энергосовет"	http://www.energosoвет.ru/
16	ООО «Энерготест»	http://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.

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.

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».

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», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), 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	№ 24C4191023143020830784	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.

6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
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 «Энергоаудит» 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, аудитория В-222 (учебная аудитория для занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом LumienMasterControl
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-123, лаборатория «Электрических машин и электропривода» (учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций)	Комплекс учебно-лабораторного оборудования «Электрические машины и основы электропривода»
3.	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 AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 3. Проектор BenQ MX704 4. Экран на штативе 5. Сканер Epson Perfection V33 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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) программы «Электроснабжение».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«ЭНЕРГОАУДИТ»

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
 Направленность (профиль) программы: «Электроснабжение»

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщённая трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование 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: проектный						
16.147 <i>Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства</i>	В <i>Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</i>	В/02.6 <i>Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства</i>	ПК-1Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: Правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства Уметь: Выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства Владеть: Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

					системы электроснабжения объекта капитального строительства	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный						
20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	6J Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	J/01.6 Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.1 Готов к ведению заданного энергетического режима энергосистем ПК-2.2 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	знать: - схему электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; - порядок организации обеспечения производства ремонтов материально-техническими ресурсами уметь: - анализировать и прогнозировать ситуацию, предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ; - принимать технические решения по составу проводимых работ, проводить техническое освидетельствование оборудования владеть: - подготовкой аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций; - сбором и анализом информации	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные работы по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

					об отказах новой техники и электрооборуд ования, составление дефектных ведомостей	
--	--	--	--	--	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.14.02. Дисциплина «Энергоаудит» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)», относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, является дисциплиной (модулем) по выбору по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) программы – «Электроснабжение». <i>Осваивается на 4 курсе в 8 семестре¹/ на 5 курсе²/ на 4 курсе³.</i>
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающегося с преподавателем – 48 ¹ /8 ² /12 ³ часов, в том числе: - лекции – 24/4/6 часов, - лабораторные работы – 24/4/6 часов. Самостоятельная работа обучающихся – 24/91/87 часов. Контроль (экзамен) – 36/9/9 часов.
Изучаемые темы (разделы)	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 электротехнических установках и комплексах нефтегазовой промышленности
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 8 семестре ¹ /на 5 курсе ² /на 4 курсе ³

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: _____

Направленность (профиль) программы: _____

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)