

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)
« 17 » 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.10.01
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ, УЧЁТА И
УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

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, 2020г.

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 программно-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 «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии» 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 «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии»:

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная 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: эксплуатационный						
20.002 <i>Эксплуатация оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции</i>	В <i>Эксплуатация технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</i>	В/02.6 <i>Техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</i>	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.1. Готов к ведению заданного энергетического режима энергосистемы	знать: – Порядок оформления технической документации; Технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования уметь: – Вести техническую документацию в рамках эксплуатации АСУ ТП; Пользоваться	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Лабораторные работы по темам 1-4 Промежуточная аттестация: Зачёт с оценкой

					поверочной и измеритель ной аппаратуро й владеть: - Предварите льная проверка заданных уставок и характерист ик оборудован ия.	
--	--	--	--	--	---	--

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

Дисциплина «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии» 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 7 семестре¹/ на 4 курсе²/ на 4 курсе³.

3. Объём 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 – 54¹/8²/8³ часов, в том числе:

- лекции – 36/4/4 часов,
- лабораторные работы – 18/4/4 часов.

Самостоятельная работа – 54/100/100 часа.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачёт с оценкой в 7 семестре¹/на 4 курсе²/на 4 курсе³.

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

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Тема 1. Понятие АСКУЭ и её уровни	7	8	-	4	12
2.	Тема 2. Коммерческие и технические АСКУЭ	7	10	-	4	15
3.	Тема 3. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий	7	10	-	6	15
4.	Тема 4. Счётчики электрической энергии	7	8	-	4	12
Итого по дисциплине			36	-	18	54

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 АСКУЭ и её уровни	4/4	1/1	-/-	1/1	25/25
2.	Тема 2. Коммерческие и технические АСКУЭ	4/4	1/1	-/-	1/1	25/25
3.	Тема 3. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий	4/4	1/1	-/-	1/1	25/25
4.	Тема 4. Счётчики электрической энергии	4/4	1/1	-/-	1/1	25/25
Итого по дисциплине			4/4	-/-	4/4	100/100

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 7.1			
Тема 1. Понятие АСКУЭ и её уровни – 12 ч.			
Лекция 1. Основные понятия, цели и задачи систем контроля и учёта электроэнергии	2	лекция презентация	ПК-2
Лекция 2. Организация учёта электроэнергии на электрических станциях и подстанциях, в электрических сетях и у потребителей. Учёт	2		ПК-2

реактивной электрической энергии.			
Лекция 3. Баланс электрической энергии в электрических сетях. Фактический и допустимый небаланс электрической энергии	2		ПК-2
Лекция 4. Погрешности измерений электрической энергии. Предельно допустимые погрешности измерений.	2		ПК-2
Лабораторная работа №1. Организация технического измерения активной мощности в трехпроводной сети	2		ПК-2
Лабораторная работа №2. Измерение активной электрической энергии с помощью импульсного трехфазного счетчика	2		ПК-2
Тема 2. Коммерческие и технические АСКУЭ – 14 ч.			
Лекция 5. Особенности учёта межсистемных потоков электрической энергии.	2		ПК-2
Лекция 6. Организация коммерческого и технического учёта	2		ПК-2
Лекция 7. Целесообразность введения автоматизации. Автоматизированные системы коммерческого и технического учёта электрической энергии	2	<i>лекция презентация</i>	ПК-2
Лекция 8. Организация АСКУЭ с проведением опроса счётчиков через оптический порт. Организация АСКУЭ с проведением опроса счётчиков переносным компьютером через преобразователь интерфейсов, мультиплексор или модем	2		ПК-2
Лекция 9. Организация АСКУЭ с проведением автоматического опроса счётчиков локальным центром сбора и обработка данных. Организация многоуровневой АСКУЭ для территориально распределённого среднего и крупного предприятия или энергосистемы	2	<i>лекция презентация</i>	ПК-2
Лабораторная работа № 3. Одновременная регистрация нескольких электрических параметров в трехфазной трехпроводной сети	2		ПК-2
Лабораторная работа №4. АСКУЭ с передачей информации по выделенным проводным каналам связи	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-2
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 3. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий – 16 ч.			
Лекция 10. Анализ систем энергоснабжения промышленных предприятий по системам учёта энергоносителей	2	<i>лекция презентация</i>	ПК-2
Лекция 11. Экономическая эффективность внедрения АСКУЭ на промышленных предприятиях. Учёт потребления энергии – первый шаг энергосбережения	2		ПК-2
Лекция 12. Диспетчерская Интегрированная Система Контроля и управления «ДИСК-110».	2		ПК-2

Приложение «Энергосервер» и его компоненты.			
Лекция 13. Понятие тарифов и тарифных систем в энергетике. Переход на зонный тариф. Повышение точности учёта. Коммерческий учёт электроэнергии в приложении «Энергосервер». Договора	2		ПК-2
Лекция 14. Организация коммерческого учёта на оптовом рынке электрической энергии. Организация коммерческого учёта на розничном рынке электрической энергии.	2		ПК-2
Лабораторная работа №5. АСКУЭ с передачей информации по линиям распределительной сети (PLC) 0,4 кВ и далее по выделенным проводным каналам связи	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-2
Лабораторная работа №6. АСКУЭ с передачей информации по выделенным проводным каналам связи и далее по каналу GSM связи	2		ПК-2
Лабораторная работа №7. АСКУЭ с передачей информации по распределительной сети (PLC) 0,4 кВ и далее по каналу GSM связи	2		ПК-2
Тема 4. Счётчики электрической энергии – 12 ч.			
Лекция 15. Совершенствование системы учёта и профилактика хищений электрической энергии.	2		ПК-2
Лекция 16. Квалификация и технические характеристики индукционных и импульсных счётчиков электроэнергии.	2	<i>лекция презентация</i>	ПК-2
Лекция 17. Микропроцессорные счётчики электроэнергии	2		ПК-2
Лекция 18. Измерительные трансформаторы в цепях приборов учёта электроэнергии	2		ПК-2
Лабораторная работа №8. Поверка счётчика электрической энергии	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-2
Лабораторная работа №9. Микропроцессорный счётчик Альфа плюс	2		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 способной 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.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к лабораторным работам;
- работа в библиотеке.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии» приведены в методических указаниях:

Якунин А.Н. Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии» 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 «Автоматизированные системы контроля, учета и управления потреблением электроэнергии» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенции.

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, выполнении лабораторных работ и сдаче по ним отчетов.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой.

6.1 Перечень оценочных средств

Этап 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.	Темы, задания для выполнения лабораторных

		Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. 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. 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	Зачёт с оценкой	Оценка ставится на основании баллов, заработанных студентом по результатам текущего контроля без дополнительного опроса	

6.2 Уровень освоения компетенции и критерии 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-2 Способен участвовать в эксплуатации и электротехнического оборудования и элементов систем электроснаб	ПК-2.1. Готов к ведению заданного энергетического режима энергосистемы	знать: — Порядок оформления технической документации; Техничко-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования	Сформированные систематические представления о порядке оформления технической документации и характеристики, режимы работы	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о порядке оформления технической документации и характеристики, режимы работы обслуживаемого оборудования	Неполные представления о порядке оформления технической документации и характеристики, режимы работы обслуживаемого оборудования	Фрагментарные представления о порядке оформления технической документации и характеристик, режимы работы обслуживаемого оборудования

жения			обслуживаем ого оборудования	работы обслуживаем ого оборудования		оборудования
		уметь: – Вести техническую документацию в рамках эксплуатации АСУ ТП; Пользоваться поверочной измерительной аппаратурой	Сформирован ное умение вести техническую документаци ю в рамках эксплуатации АСУ ТП; Пользоваться поверочной и измерительно й аппаратурой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использовани е умений вести техническую документаци ю в рамках эксплуатации АСУ ТП; Пользоваться поверочной и измерительно й аппаратурой	В целом успешное, но не систематичес кое использовани е умений вести техническую документаци ю в рамках эксплуатации АСУ ТП; Пользоваться поверочной и измерительно й аппаратурой	Фрагментарно е использовани е умений вести техническую документаци ю в рамках эксплуатации АСУ ТП; Пользоваться поверочной и измерительно й аппаратурой
		владеть: - Предварительная проверка заданных уставок и характеристик оборудования.	Успешное и систематичес кое владение навыками проверки заданных уставок и характеристи к оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проверки заданных уставок и характеристи к оборудования	В целом успешное, но не систематичес кое владение навыками проверки заданных уставок и характеристи к оборудования	Фрагментарно е владение навыками проверки заданных уставок и характеристик оборудования

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1 Тестирование компьютерное

6.3.1.1 Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Автоматизированные системы контроля, учета и управления потреблением электроэнергии» 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 7.1

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

1. Понятие АСКУЭ
2. Уровни АСКУЭ
3. Коммерческие АСКУЭ
4. Технические АСКУЭ
5. Цели энергоучёта

6. Задачи систем контроля и учёта
7. Варианты организации и построения АСКУЭ
8. Организация многоуровневой АСКУЭ для территориально распределенного среднего и крупного предприятия или энергосистемы
9. Целесообразность введения автоматики

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 7.1 (ПК-2)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Что такое измерение?	Свойство общее в качественном отношении для множества объектов и индивидуальное в количественном отношении для каждого из них	Способ количественного познание свойств физических объектов, обладающих разнообразными физическими свойствами, количество которых не ограничено	Объекты, обладающие разнообразными физическими свойствами, количество которых не ограничено	Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств	Отражение размера физической величины числом
2	Отличается ли результат измерения от истинного значения физической величины?	нет	да			
3	Что такое погрешность измерения?	Несовпадение номинального значения физической величины с ее действительным значением	Несовпадение номинальных значений одного и того же результата физической величины между собой	Несовпадение номинального значения физической величины с ее истинным значением	Ошибка экспериментатора	

Дисциплинарный модуль 7.2

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

1. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий
2. Энергоучёт - инструмент для энергосбережения
3. Переход на зонный тариф
4. Повышение точности учёта
5. Расчет по фактической нагрузке
6. Контроль качества электроэнергии
7. Автоматизация системы учета
8. Экономия на обслуживании и эксплуатации
9. Оптимизация электропотребления
10. Документирование АСКУЭ
11. Стадии создания автоматизированных систем
12. Технические средства АСКУЭ

13. Счетчики электроэнергии

14. Микропроцессорные счетчики электроэнергии

Образцы вариантов тестовых заданий по дисциплинарному модулю 7.2 (ПК-2)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Что нужно сделать при измерении?	Необходимо выполнить требования, действующих нормативно-технических документов	Необходимо создать нормативно-технические документы	Подтвердить уже имеющуюся информацию об объекте исследования	Получить информацию об истинном значении измеряемой величины	Получить истинное значение измеряемой величины
2	Класс точности можно определить следующим выражением	$\Delta = x_n - x_u$	$\delta = \frac{x_n - x_u}{x_u} \cdot 100\%$	$\Delta = x_n - x_u$	$\gamma = \frac{x_n - x_u}{x_N} \cdot 100\%$	$\left \frac{X_\delta}{X_n - X_\delta} \right $
3	Погрешность счётчиков электроэнергии составляет 2%. К какой неопределённость и в абсолютных цифрах приводит этот уровень погрешности при выработке 1600 млрд.кВт·час за год	32 млрд. кВт·час	32 млрд. %	± 32 млрд.		
4	Определение измерительной системы.	Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов и др. устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте	Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, ЭВМ, размещенных в разных точках контролируемого пространства с целью измерения одной или нескольких физических величин	Предназначенное для измерения устройство, включающее в себя средства измерения и позволяющие получить выходной сигнал в форме, доступной для непосредственного восприятия человеком		

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-2:

Лабораторная работа №1. Организация технического измерения активной мощности в трехпроводной сети (ПК-2).

Задание: Изучить различные схемы включения измерителя мощности и выполнить измерение активной мощности в трехфазной трехпроводной сети переменного тока, определить от чего зависит точность измерения (ПК-2).

Вопросы к защите:

1. Какая из представленных схем включения измерителя мощности характеризуется как менее точной? Почему? (ПК-2)
2. Определите классы точности используемых приборов и устройств эксперименте (ПК-2).
3. Оцените показания измерителя в условиях несимметричной трёхфазной нагрузки (ПК-2).

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

Якунин А.Н. Автоматизированные системы контроля, учета и управления потреблением электроэнергии: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по

дисциплине «Автоматизированные системы контроля, учета и управления потреблением электроэнергии» 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 Зачёт с оценкой

6.3.3.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

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:

- 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 контрольных работ принимается в сроки, установленные преподавателем.
- Выполнение тестов принимается в сроки, установленные преподавателем.
- 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 не уважительной 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 подсчёта 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 «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

<i>Дисциплинарный модуль</i>	ДМ 7.1	ДМ 7.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	15-28	14-28
Текущий контроль (тестирование)	13-22	13-22
Общее количество баллов	28-50	27-50
Итоговый балл текущего контроля	55-100	

Дисциплинарный модуль 7.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа №1. Организация технического измерения активной мощности в трехпроводной сети	7
2	Лабораторная работа №2. Измерение активной электрической энергии с помощью импульсного трехфазного счетчика	7
3	Лабораторная работа № 3. Одновременная регистрация нескольких электрических параметров в трехфазной трехпроводной сети	7
4	Лабораторная работа №4. АСКУЭ с передачей информации по выделенным проводным каналам связи	7
Итого:		28
Текущий контроль		
5	Тестирование по модулю 7.1	22
Итого:		22
ВСЕГО по ДМ 7.1		50

Дисциплинарный модуль 7.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа №5. АСКУЭ с передачей информации по	6

	линиям распределительной сети (PLC) 0,4 кВ и далее по выделенным проводным каналам связи	
2	Лабораторная работа №6. АСКУЭ с передачей информации по выделенным проводным каналам связи и далее по каналу GSM связи	5
3	Лабораторная работа №7. АСКУЭ с передачей информации по распределительной сети (PLC) 0,4 кВ и далее по каналу GSM связи	6
4	Лабораторная работа №8. Поверка счётчика электрической энергии	6
5	Лабораторная работа №9. Микропроцессорный счётчик Альфа плюс	5
Итого:		28
Текущий контроль		
6	Тестирование по модулю 7.2	22
Итого:		22
ВСЕГО по ДМ 7.2		50

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 олимпиадах (по профилю дисциплины), проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетика (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.

В соответствии с Учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) программы «Электроснабжение» по дисциплине «Автоматизированные системы контроля, учета и управления потреблением электроэнергии» предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (текущий контроль за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных 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.	Энергосберегающие технологии в энергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, С. С. Гиршин [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 142 с. — 978-5-8149-2561-9. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78496.html	1
2.	Ковцова, И. О. Обработка и передача учетных данных для классических и цифровых электроподстанций [Электронный ресурс] : монография / И. О. Ковцова. — Электрон.текстовые данные. — М. : Прометей, 2016. — 236 с. — 978-5-9908018-7-5. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58158.html	1
3.	Вострокнутов, Н. Н. Устройство, свойства погрешности и поверка современных счетчиков электрической энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов. — Электрон.текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. — 108 с. — 978-5-93088-174-5. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64349.html	1
4.	Железко, Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии [Электронный ресурс] : руководство для практических расчетов / Ю. С. Железко. — Электрон.текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2016. — 456 с. — 978-5-93196-958-9. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5578.html	1
Дополнительная литература			
1	Васильченко В.И. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильченко В.И. [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 243с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28351.html	1
2.	Осика Л.К. Промышленные потребители на рынке электроэнергии. Принципы организации деловых отношений [Электронный ресурс]/ Осика Л.К., Макаренко И.Г.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2010.— 320 с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5651.html	1
Учебно-методические издания			
1	Якунин А.Н. Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии: методические указания по	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы студента по дисциплине «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии» для бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) программы «Электроснабжение», очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019г.		
--	---	--	--

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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	Энергомера	www.energomera.ru
11	ГРАН Система-С	www.strumen.com
12	Группа «Независимые энергетические компании (НЭК)»	www.n-elektro.ru
13	ООО «ТелеСистемы»	www.telesystems.info
14	ООО «НТЦ «Механотроника»	www.mtrele.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 самостоятельном решении поставленных задач;

- 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);

- 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 10.10.2019
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 «Автоматизированные системы контроля, учета и управления потреблением электроэнергии» 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 проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекторный экран с электроприводом Lumien Master Contro
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-124, лаборатория «Электрических	1. Комплекс учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированная система контроля и учёта электроэнергии»

	сетей и электроснабжения» (учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций)	2. Лабораторный комплекс «Универсальная модель электрической системы»
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля, 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».

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ, УЧЕТА И
УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»**

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: «Электроснабжение»

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная 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: эксплуатационный						
20.002 <i>Эксплуатация оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции</i>	В <i>Эксплуатация технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</i>	В/02.6 <i>Техническое обслуживание технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</i>	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.1. Готов к ведению заданного энергетического режима энергосистемы	знать: – Порядок оформления технической документации; Технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования уметь: – Вести техническую документацию в рамках эксплуатации и АСУ ТП; Пользоваться поверочной	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Лабораторные работы по темам 1-4 Промежуточная аттестация: Зачёт с оценкой

					и измерительной аппаратурой	
					владеть: - Предварительная проверка заданных уставок и характеристик оборудования.	

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.10.01. Дисциплина «Автоматизированные системы контроля, учёта и управления потреблением электроэнергии» 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 7 семестре¹/ на 4 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 – 54 ¹ /8 ² /8 ³ часов, в том числе: - лекции – 36/4/4 часов, - лабораторные работы – 18/4/4 часов. Самостоятельная работа – 54/100/100 часа.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Понятие АСКУЭ и её уровни Тема 2. Коммерческие и технические АСКУЭ Тема 3. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий Тема 4. Счётчики электрической энергии
Форма промежуточной аттестации	Зачёт с оценкой в 7 семестре ¹ /на 4 курсе ² /на 4 курсе ³

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины

(И.О.Фамилия)