

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



Рабочая программа дисциплины Б1.В.01
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

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: 2017

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Э.М.Сафина		19.06.17
Рецензент	Л.В. Швецова		20.06.17
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Д.Н. Нурбосынов		22.06.17

Альметьевск, 2017 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования	3
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине	4
4.2. Содержание дисциплины	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
6.1. Перечень оценочных средств	7
6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения	9
6.3. Варианты оценочных средств	12
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины	21
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	23
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин	23
10. Перечень программного обеспечения	25
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Электрические измерения**» разработана старшим преподавателем кафедры «Электро- и теплоэнергетика» **Сафиной Э.М.**

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «**Электрические измерения**»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-8 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	знать: -методы измерения -конструкции и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических, индукционных и магнитодинамических приборов уметь: - использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса: амперметры, вольтметры постоянного и переменного тока, ваттметры, счетчики активной и реактивной энергии, осциллографы для проведения электрических измерений, компьютер владеть: -базовыми понятиями и определениями теории измерений, метрологическим обеспечением систем электроснабжения и автоматизированного электропривода; методиками типовых экспериментальных исследований по существующим информационно- измерительным системам	Текущий контроль: 3 семестр: Компьютерное тестирование по темам 1-7 Лабораторные работы (защита) по темам 1,2,4,6,7 Промежуточная аттестация: Экзамен:

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

Дисциплина «**Электрические измерения**» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы– Электроснабжение

Осваивается в 3 семестре¹/на 2 курсе²/на 2 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: 5 зачетных единиц, 180 часа

Контактная работа с преподавателем -56/14/14 часов, в том числе:

-лекции – 18/6/6 ч.,

-лабораторные занятия – 36/6/6 ч.,

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

-контроль самостоятельной работы – 2 /2/2ч.

Самостоятельная работа обучающихся–88/157/157 ч.

Контроль (экзамен) – 36/9/9 ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре/ на 2 курсе/на 2 курсе.

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

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (час)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Общие сведения об электрических измерениях	3	2	-	12		12
2.	Тема 2. Средства измерений	3	4	-	6	0,5	13
3.	Тема 3. Поверка средств измерений	3	2	-			13
4.	Тема 4. Преобразователи токов и напряжений	3	2	-	2	0,5	12
5.	Тема 5. Измерительные механизмы приборов	3	2	-			13
6.	Тема 6. Измерение электрических величин и параметров электрических цепей	3	4		14	0,5	13
7.	Тема 7. Погрешности измерений	3	2	-	2	0,5	12
Итого по дисциплине			18	-	36	2	88

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

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (час)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Общие сведения об электрических измерениях	2/2	2/2	-	-		22/22
2.	Тема 2. Средства измерений	2/2	-	-	2/2	0,5/0,5	22/22
3.	Тема 3. Поверка средств измерений	2/2	-	-			23/23
4.	Тема 4. Преобразователи токов и напряжений	2/2	-	-	-	0,5/0,5	22/22
5.	Тема 5. Измерительные механизмы приборов	2/2	2/2	-			23/23
6.	Тема 6. Измерение электрических величин и параметров электрических цепей	2/2	-		4/4	0,5/0,5	23/23

7.	Тема 7. Погрешности измерений	2/2	2/2	-	-	0,5/0,5	22/22
	Итого по дисциплине		6/6	-	6/6	2/2	157/157

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Общие сведения об электрических измерениях- 14ч.			
Лекция 1. Основные понятия, характеристики. Этапы измерения. Общая схема взаимодействия средства измерения в процессе работы. Классификация методов измерения.	2	лекция беседа	ПК-8
Лабораторная работа №1. Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов. Поверка вольтметров и амперметров методом сличения	2		ПК-8
Лабораторная работа №2. Поверка вольтметра переменного тока в рабочем диапазоне частот. Поверка омметра (комбинированного прибора в режиме омметра) с помощью образцовой многозначной меры.	2		ПК-8
Лабораторная работа №3. Прямые измерения	2		ПК-8
Лабораторная работа №4 Косвенные измерения	2		ПК-8
Лабораторная работа №5 Совместные измерения	2		ПК-8
Лабораторная работа №6. Измерения методом замещения	2	работа в малых группах	ПК-8
Тема 2. Средства измерений -10ч.			
Лекция 2. Классификация средств измерений. Эталоны электрических и магнитных величин. Меры электрических величин и магнитных величин.	2	лекция беседа	ПК-8
Лекция 3. Измерительные приборы. Измерительные преобразователи.	2		ПК-8
Лабораторная работа №7 Исследование динамического режима средств измерений	2		ПК-8
Лабораторная работа №8. Измерение коэффициентов формы и амплитуды	2		ПК-8
Лабораторная работа №9 Измерение режимов работы усилителя.	2	работа в малых группах	ПК-8
Тема 3. Поверка средств измерений -2ч.			
Лекция 4. Проверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы	2	лекция беседа	ПК-8
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 4. Преобразователи токов и напряжений -4ч.			
Лекция 5. Шунты и добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы. Датчики Холла.	2		ПК-8
Лабораторная работа №10 Преобразователи токов и напряжений	2	работа в малых группах	ПК-8

Тема 5. Измерительные механизмы приборов-2ч.			
Лекция 6. Магнитоэлектрические механизмы. Механизмы электромагнитные системы. Электродинамические и ферродинамические механизмы. Индукционные приборы	2		ПК-8
Тема 6. Измерение электрических величин и параметров электрических цепей -18ч.			
Лекция 7. Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение переменных токов и напряжений. Измерение мощности. Измерение энергии. Измерение фазового сдвига, частоты.	2	лекция беседа	ПК-8
Лекция 8. Измерение сопротивления постоянному току, индуктивности и емкости. Показатели качества электрической энергии. Электромагнитная совместимость	2	лекция беседа	ПК-8
Лабораторная работа №11. Измерение параметров электрических цепей: активное сопротивление	2		ПК-8
Лабораторная работа №12. Измерение параметров реактивных элементов	2		ПК-8
Лабораторная работа №13. Измерение частоты, периода и фазы	2		ПК-8
Лабораторная работа №14. Измерение частоты, фазы и мощности (компьютерное моделирование)	2	работа в малых группах	ПК-8
Лабораторная работа №15. Измерение параметров диодов.	2		ПК-8
Лабораторная работа №16, 17 Показатели качества электрической энергии « Ресурс – ПКЭ»	4		ПК-8
Тема 7. Погрешности измерений-4ч.			
Лекция 9. Понятие погрешности. Классификация. Случайная погрешность. Аксиомы: случайности и распределения. Систематическая погрешность: определение, классификация. Грубая погрешность. Округление результата измерений.	2	лекция беседа	ПК-8
Лабораторная работа № 18. Погрешности измерений и средств измерений	2	работа в малых группах	ПК-8

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 контактным 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;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с изучением методов электрических измерений.

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

Сафина Э.М. Электрические измерения: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электрические измерения» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Электрические измерения» 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, 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 знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите

		аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	
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	Банк тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	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)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ПК-8 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	знать: - методы измерения и -конструкции и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических, индукционных и магнитодинамических приборов	Сформированные систематические представления о методах измерения и -конструкции и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических, индукционных и магнитодинамических приборов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах измерения и -конструкции и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических, индукционных и магнитодинамических приборов	Неполные представления о методах измерения и -конструкции и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических, индукционных и магнитодинамических приборов	Фрагментарные представления о методах измерения и -конструкции и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических, индукционных и магнитодинамических приборов
		уметь: использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса: амперметры, вольтметры постоянного и переменного тока, ваттметры, счетчики активной и реактивной энергии, осциллографы для проведения	Сформированное умение использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса: амперметры, вольтметры постоянного и переменного тока, ваттметры, счетчики активной и реактивной энергии, осциллографы для проведения электрических измерений, компьютер	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса: амперметры, вольтметры постоянного и переменного тока, ваттметры, счетчики активной и реактивной энергии, осциллографы	В целом успешное, но не систематическое умение использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса: амперметры, вольтметры постоянного и переменного тока, ваттметры, счетчики активной и реактивной энергии, осциллографы для проведения	Фрагментарное умение определять использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса: амперметры, вольтметры постоянного и переменного тока, ваттметры, счетчики активной и реактивной энергии, осциллографы для проведения

		электрических измерений, компьютер		для проведения электрических измерений, компьютер	электрических измерений, компьютер	электрических измерений, компьютер
		владеть: - базовыми понятиями и определениями теории измерений, метрологическим обеспечением систем электроснабжения и автоматизированного электропривода; методиками типовых экспериментальных исследований по существующим информационно-измерительным системам	Успешное и систематическое владение базовыми понятиями и определениями теории измерений, метрологическим обеспечением систем электроснабжения и автоматизированного электропривода; методиками типовых экспериментальных исследований по существующим информационно-измерительным системам	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми понятиями и определениями теории измерений, метрологическим обеспечением систем электроснабжения и автоматизированного электропривода; методиками типовых экспериментальных исследований по существующим информационно-измерительным системам	В целом успешное, но не систематическое владение базовыми понятиями и определениями теории измерений, метрологическим обеспечением систем электроснабжения и автоматизированного электропривода; методиками типовых экспериментальных исследований по существующим информационно-измерительным системам	Фрагментарное владение базовыми понятиями и определениями теории измерений, метрологическим обеспечением систем электроснабжения и автоматизированного электропривода

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

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

6.3.1.2. Критерии оценивания

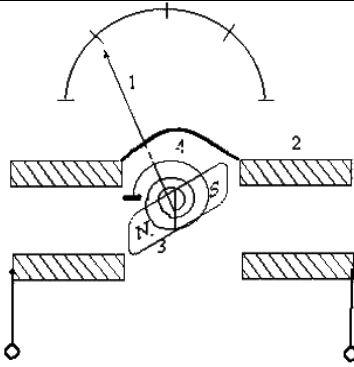
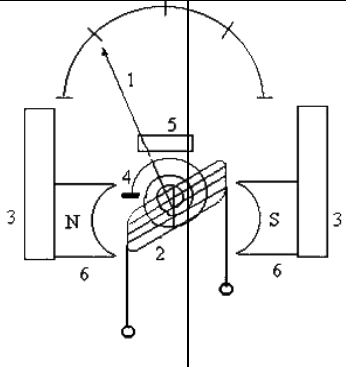
Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 3.1.					
ПК-8	1.Измерение – это ...	совокупность операций, имеющих целью определение значения величины	значение физической величины, полученное путем ее измерения	значение физической величины, полученное до внесения поправок	измеренное значение физической величины и уточненное путем внесения в него необходимы х поправок
	2.Метод непосредственной оценки	это метод, в котором значение величины определяют по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия	это метод, при котором измеряемую величину сравнивают с физической величиной воспроизводимой мерой (эталоном)	это метод, при котором разность между мерой и измеряемым объектом измеряют при помощи совпадения меток	определяется отношение величин путем подсчета
	3.К средствам измерения относят...	Измерительные преобразователи	Измерительные установки	Измерительные приборы	датчики
	4.Поверка –	определение соответствия метрологических характеристик нормам и установление на этой основе пригодности средства измерения к применению	это нормативный документ, который устанавливает соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от	совокупность операций, выполняемых калибровочной лабораторией с целью определения и поддержания действитель	

			эталона к рабочим средствам измерения с указанием методов и погрешносте й, и который утвержден в установленн ом порядке	ных значений метрологиче ских характерист ик и пригодности средств измерений	
	5.Аналоговые приборы – это ...	средство измерения, предназначенно е для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственно го восприятия наблюдателем.	измерительны е приборы, показания которых являются непрерывной функцией изменения измеряемой величины.	прибор, автоматичес ки вырабатыва ющий дискретный сигнал измерительн ой информации , показания которого представлен ы в цифровой форме.	Аналоговые приборы – это ...
Дисциплинарный модуль 3.2.					
ПК-8	1.В приборах магнитоэлектрической системы вращающий момент создается	в результате взаимодействи я постоянного магнита с проводником с током	в результате взаимодейст вия неподвижно й катушки и расположенн ую на оси ферромагнит ную пластинку	в результате взаимодейст вия неподвижно й катушки и магнитной пластинки	
	2.Подвижной частью в приборах магнитоэлектрической системы может быть	рамка с током или постоянный магнит, расположенны й на оси.	неподвижно ую катушку и расположенн ую на оси ферромагнит ную пластинку		
	3.Магнитоэлектрические приборы применяют для измерения	постоянных токов и напряжений, а также для измерения сопротивлени й	постоянных токов	переменных токов	переменных токов и напряжений
	4.На рисунке показана схема...	Прибора электромагнит ной системы	магнитоэлек трического механизма	электростат ического измерительн ого механизма	

				
	5. Электроизмерительный прибор электромагнитной системы имеет	неподвижную катушку и расположенную на оси ферромагнитную пластинку.	рамку с током или постоянный магнит, расположенный на оси.	

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 завершении 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:

Лабораторная работа №1 Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов. Поверка вольтметров и амперметров методом сличения

Задание ознакомление с методикой поверки вольтметра и амперметра, определение их основных метрологических характеристик методом сличения.

Вопросы к защите.

1. Что называется поверкой? (ПК-8)
2. Какие виды поверок вы знаете? (ПК-8)
3. Какие параметры входят в основные метрологические характеристики(ПК-8)?
4. Объясните метод сличения.(ПК-8)

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Сафина Э.М. Электрические измерения: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электрические измерения» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ,2017.

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 способностью самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-8
1.	Общие сведения об электрических измерениях	*
2.	Основные понятия, характеристики. Этапы измерения.	*
3.	Общая схема взаимодействия средства измерения в процессе работы.	*
4.	Методы измерения. Основные понятия. Классификация методов измерения.	*
5.	Средства измерений. Основные определения	*
6.	Эталоны электрических и магнитных величин.	*
7.	Мера напряжения	*
8.	Мера тока.	*
9.	Мера сопротивления	*
10.	Мера индуктивности	*
11.	Мера емкости.	*
12.	Мера магнитного потока	*
13.	Мера напряженности магнитного потока.	*
14.	Поверочная схема: определения. Основные положения поверки, классификация.	*
15.	Калибровка. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы	*
16.	Измерительные приборы. Определения и основные параметры.	*
17.	Классификация измерительных приборов.	*
18.	Шунты и добавочные резисторы.	*
19.	Датчики Холла	*
20.	Измерительные трансформаторы тока.	*
21.	Измерительные трансформаторы напряжения.	*
22.	Измерительные преобразователи. Определения, характеристики.	*
23.	Первичные измерительный преобразователь.	*
24.	Выпрямительные преобразователи.	*
25.	Термоэлектрические преобразователи.	*
26.	Промежуточные преобразователи.	*
27.	АЦП.	*
28.	ЦАП.	*
29.	Измерение постоянных токов и напряжений.	*
30.	Измерение переменных токов и напряжений.	*
31.	Измерение мощности.	*
32.	Измерение энергии.	*

33.	Измерение фазового сдвига	*
34.	Измерение частоты	*
35.	Измерение периода.	*
36.	Измерение сопротивления постоянному току, индуктивности и емкости.	*
37.	Показатели качества электрической энергии. Электромагнитная совместимость	*
38.	Погрешности измерений. Определение. Классификация.	*
39.	Случайная погрешность.	*
40.	Аксиомы: случайности и распределения.	*
41.	Систематическая погрешность: определение, классификация.	*
42.	Грубая погрешность.	*
43.	Округление результата измерений.	*
44.	Классификация электроизмерительных приборов.	*
45.	Магнитоэлектрические приборы.	*
46.	Электромагнитные приборы.	*
47.	Электродинамические приборы.	*
48.	Ферродинамические приборы.	*
49.	Индукционные приборы.	*
50.	Структура СИ: классификация, определения.	*
51.	Способы преобразования, разомкнутая схема преобразователя, замкнутая схема преобразователя..	*
52.	Основные характеристики.	*
53.	Законы распределения: нормальный закон распределения.	*
54.	Законы распределения: равномерный закон распределения треугольный закон распределения.	*
55.	Критерий Фишера.	*
56.	Критерии определения грубой погрешности: 3σ , Шарлье, Диксона.	*
57.	Факторы, влияющие на показатели измерения при помощи цифровыми приборами	*
58.	Понятие размерности.	*
59.	Действия с размерностями.	*
60.	Схема включения амперметра в цепь постоянного тока	*
61.	Схема включения амперметра в цепь переменного тока	*
62.	Схема включения вольтметра в цепь постоянного тока	*
63.	Схема включения вольтметра в цепь переменного тока	*
64.	Схема включения ваттметра в цепь постоянного тока	*
65.	Схема включения ваттметра в цепь переменного тока (однофазная цепь)	*
66.	Схема включения ваттметров в трехфазную цепь (симметричная нагрузка)	*
67.	Схема включения ваттметров в трехфазную цепь (несимметричная нагрузка)	*
68.	Измерение частоты в цепи переменного тока	*
69.	Измерение активного сопротивления в цепи переменного тока	*
70.	Измерение реактивного сопротивления в цепи переменного тока	*
71.	Измерение периода в цепи переменного тока	*
72.	Методы измерения сопротивления в электрической цепи	*
73.	Методологическая погрешность измерений	*
74.	Последовательное соединение элементов цепи: измерение тока, напряжения и мощности	*
75.	Параллельное соединение элементов цепи: измерение тока, напряжения и мощности	*

Примерные практические задания (ПК-1)

1. Собрать схему последовательного соединения трех резисторов и произвести измерение напряжения на резисторах
2. Собрать схему параллельного соединения двух резисторов и произвести измерение тока.
3. Собрать схему для измерения активной мощности для цепи переменного тока (однофазная цепь).
4. Собрать схему для измерения активной мощности для цепи переменного тока (трехфазная цепь с несимметричной нагрузкой)

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

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

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- 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 экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается 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

Дисциплина «Электрические измерения» в 3 семестре разделяется на 2 дисциплинарных модуля.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

<i>Форма текущего контроля</i>	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (защита лабораторных работ)	9-18	9-18
Текущий контроль (тестирование)	8-12	9-12
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа №1. Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов. Поверка вольтметров и амперметров методом сличения	2
2	Лабораторная работа №2. Поверка вольтметра переменного тока в рабочем диапазоне частот. Поверка омметра (комбинированного прибора в режиме омметра) с помощью образцовой многозначной меры.	2
3	Лабораторная работа №3. Прямые измерения	2
4	Лабораторная работа №4 Косвенные измерения	2
5	Лабораторная работа №5 Совместные измерения	2
6	Лабораторная работа №6. Измерения методом замещения	2
7	Лабораторная работа №7 Исследование динамического режима средств измерений	2
8	Лабораторная работа №8. Измерение коэффициентов формы и амплитуды	2
9	Лабораторная работа №9 Измерение режимов работы усилителя.	2
Итого:		18
Тестирование		
10	Тестирование по модулю 3.1	12
Итого:		12
ВСЕГО по ДМ 3.1		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		

1	Лабораторная работа №10 Преобразователи токов и напряжений	2
2	Лабораторная работа №11. Измерение параметров электрических цепей: активное сопротивление	2
3	Лабораторная работа №12. Измерение параметров реактивных элементов	2
4	Лабораторная работа №13. Измерение частоты, периода и фазы	2
5	Лабораторная работа №14. Измерение частоты, фазы и мощности (компьютерное моделирование)	2
6	Лабораторная работа №15. Измерение параметров диодов.	2
7	Лабораторная работа №16, 17 Показатели качества электрической энергии « Ресурс – ПКЭ»	4
8	Лабораторная работа № 18. Погрешности измерений и средств измерений	2
Итого:		18
Тестирование		
9	Тестирование по модулю 3.2	12
Итого:		12
ВСЕГО по ДМ 3.2		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);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг» (по профилю дисциплины), проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах (по профилю дисциплины) 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 направления подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Электрические измерения» предусмотрен экзамен в 3 семестре.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	13
2	Второй теоретический вопрос	13
3	Третий теоретический вопрос	14
Итого за экзамен		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 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.	Вострокнутов, Н. Н. Электрические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. — 321 с. — 978-5-93088-188-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78189.html .	1
2.	Волегов А.С. Электронные средства измерений электрических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Волегов А.С., Незнахин Д.С., Степанова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 104 с	.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66229.html	1
3.	Забора, И. Г. Электротехника. Часть 1. Общие сведения. Электрические цепи и измерения : учебное пособие / И. Г. Забора, П. Д. Челышков. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 214 с. — ISBN 978-5-7264-1809-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76389.html	1
Дополнительная литература			
1.	Волегов А.С. Электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие / Волегов А.С., Незнахин Д.С., Степанова Е.А.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66229.html	1
2.	Усеинов А.Р. Поверка и калибровка средств электрических измерений [Электронный ресурс]: задачи и	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44357	1

	методические указания для практических занятий. Учебное пособие/ Усеинов А.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2009.— 39 с.		
Учебно-методические издания			
1.	Сафина Э.М. Электрические измерения: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электрические измерения» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения. - Альметьевск: АГНИ, 2017	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	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.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;

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

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

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

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

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

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

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», 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 Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 1AF2161220051712030166	562/498 от 28.11.2016
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.
6	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
7	7-ZIP архиватор	(свободно распространяемое ПО)	

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

Освоение дисциплины «Электрические измерения» 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-122 «Лаборатория электротехники и электробезопасности» (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа)	1. Универсальный комплект по информационно-измерительной техники ИИТ-1
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-222 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом LumienMasterControl
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 AMDFX(TM)-4300 – 10 шт., с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 3260 – 1 шт.

		3. Проектор BenQ MX704 4. Экраннаштативе 5. Сканер Epson Perfection V33 6. Принтер HP LJ P1020
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-220 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPadB5080 2. ПроекторBenQ MX704 3. Экран на штативе

*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 к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам 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 лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- увеличение продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- увеличение продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- увеличение продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - 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» направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: «Электроснабжение»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-8 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	знать: -методы измерения -конструкции и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических, индукционных и магнитодинамических приборов уметь: - использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса: амперметры, вольтметры постоянного и переменного тока, ваттметры, счетчики активной и реактивной энергии, осциллографы для проведения электрических измерений, компьютер владеть: -базовыми понятиями и определениями теории измерений, метрологическим обеспечением систем электроснабжения и автоматизированного электропривода; методиками типовых экспериментальных исследований по существующим информационно- измерительным системам	Текущий контроль: 3 семестр: Компьютерное тестирование по темам 1-7 Лабораторные работы (защита) по темам 1,2,4,6,7 Промежуточная аттестация: 3 семестр Экзамен:

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.01 Дисциплина «Электрические измерения» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы – Электроснабжение. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре ¹ /на 2 курсе ² /на 2 курсе ³ .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 5 ЗЕ. Часов по учебному плану: 180 ч.
Виды учебной работы	Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц, 180 часа Контактная работа-56 ¹ /14 ² /14 ³ часов, в том числе: -лекции – 18/6/6 ч., -лабораторные занятия – 36/6/6 ч., -контроль самостоятельной работы – 2 /2/2 ч. Самостоятельная работа обучающихся – 88/157/157 ч. Контроль (экзамен) – 36/9/9 ч.

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

Изучаемые (разделы)	темы	Тема 1. Общие сведения об электрических измерениях Тема 2. Средства измерений Тема 3. Поверка средств измерений Тема 4. Преобразователи токов и напряжений Тема 5. Измерительные механизмы приборов Тема 6. Измерение электрических величин и параметров электрических цепей Тема 7. Погрешности измерений
Форма промежуточной аттестации		Экзамен в 3 семестре/ на 2 курсе/на 2 курсе.



**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.01
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: «Электроснабжение»

на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41712081012212531138	№ 791 от 30.11.2017 г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017 г.

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

протокол № 10 от 21.06.2018 г.

Заведующий кафедрой
«Электро- и теплоэнергетика»
д.т.н., профессор

Д.Н. Нурбосынов