

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор КГУ
_____ / Н.В. Дубив /
« ____ » _____ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Электроизмерительные преобразователи
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Направленность:
Электроснабжение

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Электроизмерительные преобразователи» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника» («Электроснабжение»), утвержденными:

- для очной формы обучения «27» июня 2025 года;
- для заочной формы обучения «27» июня 2025 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «01» июля 2025 года, протокол № 18

Рабочую программу составил
доцент, к.т.н.

И.И. Копытин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика»
к.п.н., доцент

Ж.В. Нечеухина

Специалист по учебно-методической
работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	32	32
в том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	16	16
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	76	76
в том числе:		
Курсовая работа	-	-
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	58	58
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	6	6
в том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	102	102
в том числе:		
Курсовая работа	-	-
Контрольная работа	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	66	66
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электроизмерительные преобразователи» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам по выбору 2 (модуля) ДВ.2

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- физика;
- математика;
- метрология.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Техника высоких напряжений», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» «Электрический привод» и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Электроизмерительные преобразователи» является: теоретическая и практическая подготовки бакалавров-электриков и овладение знаниями по электроизмерительным преобразователям в электроэнергетике, которые позволят будущему бакалавру наиболее эффективно применять различные измерительные устройства в сфере своей производственной деятельности.

Задачи дисциплины: научить студентов применять знания, полученные в курсах математики, физики, и других дисциплин для выбора необходимых измерительных преобразователей и их грамотной эксплуатации.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8)

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Технологии измерений в электроэнергетике», индикаторы достижения компетенций ПК-8, перечень

оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{ПК-8}	Знать: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения средств измерения; особенности применения измерительных устройств и комплексов .	З (ИД-1 _{ПК-8})	Знает: классификацию, назначение, основные схемотехнические решения средств измерения; особенности применения измерительных устройств и комплексов .	Вопросы для сдачи зачета

2	ИД-2 _{ПК-8}	Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по выбору, испытаниям и эксплуатации измерительных устройств и информационно-измерительных комплексов; самостоятельно анализировать и изучать электронную и специальную литературу	У(ИД-2 _{ПК-8})	Умеет: использовать полученные знания при решении практических задач по выбору, испытаниям и эксплуатации измерительных устройств и информационно-измерительных комплексов; самостоятельно анализировать и изучать электронную и специальную литературу.	Вопросы для сдачи зачета
3	ИД-3 _{ПК-8}	Владеть: навыками проведения измерений электрических и неэлектрических величин в системах и устройствах электроэнергетики	В(ИД-3 _{ПК-8})	Владеет: навыками проведения измерений электрических и неэлектрических величин в системах и устройствах электроэнергетики	Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение. Общие сведения об измерениях физических величин и измерительных преобразователях	2	-	-
	2	Измерение тока в электрических цепях, сетях и системах.	2	-	2
	3	Измерение напряжения в электрических цепях, сетях и системах.	2	-	2
	4	Измерение сопротивления в электрических цепях, сетях и системах.	2	-	7
		Рубежный контроль № 1	-	-	1
Рубеж 2	5	Измерения мощности, энергии и	4	-	3

		других параметров. электрических сетей			
	6	Регистрация измерительной информации	2	-	-
	7	Компьютерные измерительные системы	2	-	-
		Рубежный контроль № 2	-	-	1
Всего:			16	-	16

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Введение. Общие сведения об измерениях физических величин и измерительных преобразователях	-	-	-
2	Измерение тока в электрических цепях, сетях и системах.	0,5	-	0,5
3	Измерение напряжения в электрических цепях, сетях и системах.	0,5	-	0,5
4	Измерение сопротивления в электрических цепях, сетях и системах.	0,5	-	1
5	Измерения мощности, энергии и других параметров. электрических сетей	0,5	-	2
6	Регистрация измерительной информации	-	-	-
7	Компьютерные измерительные системы	-	-	-
Всего:		2	-	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1 Введение. Общие сведения об измерениях физических величин и измерительных преобразователях

Цель, задачи изучения и содержание курса. Классификация видов и методов измерений. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Назначение, классификация, принципы построения, основные характеристики. Виды измерительных преобразователей.

Тема 2 Измерение тока в электрических цепях, сетях и системах.

Измерение постоянного тока, шунты. Измерительный трансформатор постоянного тока. Измерение переменного тока. Измерительные трансформаторы тока, их расшифровка и особенности включения их в сеть. Классификация измерительных преобразователей тока по принципам действия.

Тема 3 Измерение напряжения в электрических цепях, сетях и системах

Измерение напряжения постоянного тока, добавочные резисторы. Измерение напряжения переменного тока. Измерительные трансформаторы напряжения, их расшифровка и особенности включения их в сеть. Понятие об оптических измерительных трансформаторах. Классификация измерительных преобразователей напряжения по принципам действия:

Тема 4 Измерение сопротивления в электрических цепях, сетях и системах

Методы измерения сопротивления. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Измерение сопротивления петли «фаза-нуль». Измерение сопротивления обмоток электрических машин и сопротивления изоляции.

Тема 5 Измерения мощности, энергии и других параметров электрических сетей

Измерение активной и реактивной мощности. Измерение активной и реактивной энергии. Измерения фазы, коэффициента мощности и частоты. Классификация измерительных преобразователей мощности и энергии.

Тема 6 Регистрация измерительной информации

Общие свойства и элементы цифровых измерительных приборов. Аналого-цифровые преобразователи, цифровые вольтметры, мультиметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры, мосты постоянного и переменного тока, микропроцессорные приборы. Микроконтроллеры. Регистрация аварийных событий в электроэнергетике. Организация регистрации аварийных событий на энергогенерирующем предприятии.

Тема 7 Компьютерные измерительные системы

Общие сведения. Обобщенная структурная схема. Интерфейсы измерительных систем. Понятие об интеллектуальных измерительных системах. Применение компьютерных измерительных систем в электроэнергетике.

4.3. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Введение. Общие сведения об измерениях физических величин и электроизмерительных преобразователях.		-	-
2	Измерение тока в электрических цепях, сетях и системах.	Измерения тока в цепях постоянного и переменного тока с использованием электроизмерительных преобразователей	2	0,5
3	Измерение напряжения в электрических цепях, сетях и системах.	Измерения напряжений в цепях постоянного и переменного тока с использованием электроизмерительных преобразователей	2	0,5
4	Измерение сопротивления в электрических цепях, сетях и системах.	Измерения сопротивления заземляющих устройств.	3	0,5
	Рубежный контроль № 1		1	-
4	Измерение сопротивления в электрических цепях, сетях и системах.	Измерения сопротивления в цепях постоянного и переменного тока, обмоток и изоляции электрических машин.	4	0,5
5	Измерения мощности, энергии и других параметров электрических сетей	Измерения всех видов мощности и энергии в цепях постоянного тока, аи в однофазных и трехфазных цепях, с использованием электроизмерительных преобразователей.	3	2
	Рубежный контроль № 2		1	-
Всего:			16	4

4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа по дисциплине «Электроизмерительные преобразователи» состоит из решения двух задач.

Первая задача посвящена расчету погрешностей измеренных физических величин, либо расширению пределов тока и напряжения измерительных преобразователей.

Вторая задача посвящена расчету параметров мостовых схем измерительных преобразователей.

Контрольная работа выполняется по индивидуальным исходным данным согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку, к лабораторным работам, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся по заочной форме обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	46	64
Измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь.	6	10
Измерения магнитного потока, магнитной индукции и напряженности магнитного поля.	8	10
Параметрические и генераторные измерительные преобразователи.	8	10
Особенности измерения частоты аналоговыми измерительными преобразователями.	8	10
Измерительные мосты и компенсаторы.	8	10
Виртуальные информационно-измерительные приборы.	8	14
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	8	2
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	-	-
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)	-	18
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	76	102

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся. (для очной и заочной формы обучения)
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Отчеты по лабораторным работам
- 4 Перечень вопросов к рубежному контролю №1 и №2 (для очной формы обучения).
5. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание						
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 24	До 25	-	До 10	До 11	До 30
	Примечания:	8 лекций по 3 балла	5 работ по 5 баллов	-	На 4 лабораторной работе	На последней лабораторной работе		
	Примечание:	<p>Корректирующий коэффициент K:</p> <p>$K=2$ за активную работу;</p> <p>$K=0,5$ за опоздание не более, чем на 15 мин;</p> <p>$K=0$ за опоздание более, чем на 15 мин, за грубое нарушение дисциплины на занятиях (порча имущества, сон, игры, шум, телефонные звонки, нахождение в нетрезвом или наркотическом состоянии, демонстрация пренебрежительного отношения к занятиям или окружающим и т.п.).</p>						
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	<p>60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено;</p> <p>61...73 – удовлетворительно, зачтено;</p> <p>74... 90 – хорошо;</p> <p>91...100 – отлично</p>						

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла и должен выполнить все лабораторные работы, практические занятия. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ..
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 и №2 проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 состоят из 11 вопросов, № 2 из 11 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые обучающийся дает развернутый ответ. За правильный ответ, на каждый вопрос, обучающийся максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое обучающемуся на билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в день зачета в организационный отдел института, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №1:

1. Миллиамперметр рассчитан на ток 200 мА и имеет чувствительность по току 0,5 дел/мА. Определить число делений шкалы и ток, если стрелка прибора показывает 50делений:

1) 50мА; 2) 25мА; 3) 75мА; 4) 100мА.

2. Число делений шкалы вольтметра 150 делений. Цена деления прибора 0,5 В/дел. Прибор показывает 40 делений. Определить значение напряжения в цепи и верхний предел измерения прибора:

1) 20В и 75В; 2) 75В и 20В; 3) 40В и 150В; 4) 150В и 40В.

3. Амперметр имеет предел измерения 5 А и число делений шкалы 50. Прибор показывает 30 делений. Определить цену деления прибора и значение измеряемого тока;

1) 0,1А/дел. и 3А; 2) 0,2 А/дел. и 3А; 3) 0,3А/дел. и 3,6А;

4) 0,1А/дел. и 3,6А.

4. Мера это – ...

- 1) Измерительный прибор. 2) Средство измерений.

5. Измерение напряжения вольтметром – это...

- 1) Прямое измерение. 2) Косвенное измерение. 3) Совместное измерение.

6. Измерение сопротивления заземления методом амперметра-вольтметра – это ...

- 1) Прямое измерение. 2) Косвенное измерение. 3) Совместное измерение.

7. Какая погрешность имеет размерность измеряемой физической величины?

- 1) относительная; 2) абсолютная; 3) аддитивная.

8. Определить соответствие между классами точности k_d добавочного резистора к вольтметру и классом точности самого вольтметра k_v , если $k_v=2,5$.

- 1) $k_d > 2,5$; 2) $k_d < 2,5$; 3) $k_d = 2,5$.

9. Какое обозначение соответствует обозначению контактов вторичной обмотки измерительного трансформатора тока?

- 1) а, х; 2) И₁, И₂; 3) А, Х; 4) Л₁, Л₂.

10. Как включается в электрическую цепь вольтметр для измерения напряжения?

- 1) параллельно нагрузке; 2) последовательно нагрузке в разрыв цепи;
3) не имеет значения, как подключать.

11. Класс точности средства измерения – это качественная или количественная оценка физической величины?

Варианты ответов: 1. Качественная. 2. Количественная. 3. Не имеет значения

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №2:

1. Измерение активной мощности электрической сети ваттметром, включенным в электрическую цепь, это ...

- 1) прямое измерение; 2) косвенное измерение; 3) совместное измерение.

2. Каким прибором точнее будет измерено одно и то же значение напряжения переменного тока в цепи генератора переменного тока?

- 1) Электронным аналоговым вольтметром.

- 2) Электронным цифровым вольтметром.
3) Электростатическим вольтметром
3. Какой измерительный прибор представляет собой сочетание измерительного преобразователя на микросхемах и магнитоэлектрического измерителя?
1) Аналоговый электронный вольтметр. 2) Характериограф.
3) Аналоговый электронный ваттметр. 4) Частотомер.
4. Измерение сопротивления изоляции электродвигателя постоянного тока мегомметром это ...
1) прямое измерение; 2) косвенное измерение; 3) совместное измерение.
5. Активная энергия цепи переменного тока измеряется в ...
1) кВт·ч; 2) квар·ч; 3) кВт/ч 4) Дж.
6. Измерение переменного тока на подстанции с помощью измерительного трансформатора это....
1) косвенное измерение; 2) прямое измерение; 3) совместное измерение.
7. Чем обуславливается погрешность при цифровом преобразовании?
1) Временем выполнения алгоритма преобразования АЦП. 2) Скоростью изменения измеряемой величины. 3) Быстродействием элементной базы.
4) случайной погрешностью.
8. Каким прибором точнее будет измерено электрическое сопротивление обмотки якоря машины постоянного тока?
1) Омметром. 2) С помощью моста Р-333. 3) Цифровым мультиметром
4) Аналоговым тестером.
9. Какой интерфейс не обеспечивает IBM совместимость в ИИС энергоснабжения?
1) Витая пара. 2) Интерфейс «Общая шина». 3) Интерфейс RS-232 4) Интерфейс RS-485
10. Какие параметры электрической сети не измеряет цифровой регистратор аварийных событий?
1) Активную и реактивную составляющие протекающих по линиям мощностей, их направление.
2) Частоту тока электрической сети.

3) Коэффициенты несимметрии по нулевой и обратной последовательностям.

11. К какому виду измерительных преобразователей относится терморезистор?

1) пассивному; 2) параметрическому; 3) генераторному.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Виды измерительных преобразователей.
2. Измерительные преобразователи тока.
3. Измерительные преобразователи напряжения.
4. Классификация средств измерений и их основные характеристики.
5. Погрешности измерительных преобразователей.
6. Погрешность средств измерения и классы точности.
7. Измерительные трансформаторы тока.
8. Измерительные трансформаторы напряжения.
9. Измерение активной и реактивной мощности и энергии.
10. Измерение угла сдвига фаз и частоты.
11. Измерение частоты с помощью двойного T-образного моста.
12. Виды регистрации измерительной информации.
13. Самопишущие приборы прямого действия.
14. Организация регистрации аварийных событий на энергопредприятии.
15. Компьютерные измерительные системы.
16. Назначение и классификация средств регистрирующей техники.
17. Интерфейсы информационно-измерительных систем.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная учебная литература

1. Электрорадиоизмерения: [Электронный ресурс] Учебник/Нефедов В. И., Сигов А. С., Битюков В. К., Самохина Е. В., 4-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-309-5/- Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Пелевин В. Ф. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-006769-8 Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2 Дополнительная учебная литература

Электрические измерения :[Электронный ресурс]учеб. пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - М.: РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 148 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1736-4> - Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Электроизмерительные преобразователи. [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения. /Копытин И.И.– Курган: Изд–во Курганского государственного университета, 2017. – 12 с.:– Доступ из ЭБС КГУ.
2. Батоврин, В. К. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В. К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 232 с. - ISBN 978-5-94074-498-6 - Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Измерение мощности электрических сетей. Методические указания к практическим занятиям/Ю.П. Агафонов.– Курган: Изд–во Курганского государственного университета, 2017. – 13 с.:– Доступ из ЭБС КГУ.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ.
2. <http://electricalschool.info/material/> - Школа для электрика (статьи и схемы).
3. <http://electrichelp.ru/elektrotexnicheskie-materialy/> - Информационный проект для специалистов энергетических служб и студентов.
4. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Электроизмерительные преобразователи»

образовательной программы высшего образования –
 программы бакалавриата
13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Направленность:
Электроснабжение

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов), для очной и заочной форм обучения.

Семестр: 5 (очная форма обучения), семестр 7 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Цель, задачи изучения и содержание курса. Классификация видов и методов измерений и измерительных преобразователей.

Измерительные преобразователи тока и напряжения. Измерительные трансформаторы тока, их расшифровка и особенности включения их в сеть.

Измерение напряжения постоянного тока, добавочные резисторы. Измерение напряжения переменного тока. Измерительные трансформаторы напряжения, их расшифровка и особенности включения их в сеть. Понятие об оптических измерительных трансформаторах.

Методы измерения сопротивления. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Измерение активной и реактивной мощности. Измерение активной и реактивной энергии. Измерения фазы и коэффициента мощности. Измерение частоты. Основные характеристики измерительных преобразователей. Параметрические преобразователи и их применение в измерительных приборах и системах. Генераторные преобразователи и их применение в измерительных приборах и системах.

Общие сведения о регистраторах. Методы регистрации измерительной информации. Регистрирующие устройства. Регистрация аварийных событий в электроэнергетике. Организация регистрации аварийных событий на энергогенерирующем предприятии.

Общие сведения о компьютерных измерительных системах. Обобщенная структурная схема. Интерфейсы измерительных систем. Применение компьютерных измерительных систем в электроэнергетике.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Электроизмерительные преобразователи»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.