

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02

Контрольно-измерительная техника в электротехнических
комплексах

Учебный план: _____ ФГОС3++b130302-4_22-14.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	17	37,75	0,25	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	
	РПД	17	17	37,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Бахтин А.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области контрольно-измерительной техники. Обучить основам метрологического обеспечения единства измерений и достижения требуемой точности результатов измерений электрических величин.

1.2 Задачи дисциплины:

Практическое освоение студентами современных методов и средств измерения электрических величин.

Приобретение навыков применения средств измерений электрических величин при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств, а также использования технической и нормативной документации. Приобретение способности обоснованно выбирать средства измерения согласно техническому заданию.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Электротехническое и конструкционное материаловедение

Теоретические основы электротехники

Электрические и компьютерные измерения

Метрология, стандартизация и сертификация

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию и модернизации электротехнического оборудования, улучшения его эксплуатационных характеристик

Знать: основные положения теории измерений; основные контрольно-измерительные приборы в электротехнических комплексах.

Уметь: участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности

Владеть: методами разработки проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процесса.

ПК-2: Готовность к выполнению работ по монтажу, наладке и испытанию электротехнического оборудования

Знать: основные элементы монтажа и наладки контрольно-измерительных приборов.

Уметь: разрабатывать проекты изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров

Владеть: современными методами, видами и средствами измерений физических величин.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Средства измерений. Основные понятия и определения. Измерительные преобразователи.	7					Ко
Тема 1. Понятие измерения. Классификация методов измерений. Нулевой и дифференциально-разностный методы. Классификация средств измерений. Меры. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы и системы.		2	2	6		
Тема 2. Погрешности измерений электрических величин. Поверка и калибровка средств измерений электрических величин. Методы и средства поверки.		4	4	6	ИЛ	
Раздел 2. Измерение параметров в цепях постоянного тока						
Тема 3. Методы и средства измерения напряжения и тока. Стрелочные и цифровые приборы. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки. Области применения.		2	2	4		Ко
Тема 4. Методы и средства измерения мощности и активного сопротивления. Ваттметры, Омметры. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки. Области применения		4	4	6		
Раздел 3. Измерение параметров в цепях переменного тока						Ко
Тема 5. Методы и средства измерения действующих значений напряжения и тока. Стрелочные и цифровые приборы. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки. Области применения.		2	2	7		

Тема 6. Методы и средства измерения активной мощности, комплексного сопротивления и частоты переменного тока. Ваттметры. Омметры. Частотомеры. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки. Области применения.		3	3	8,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		37,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	1. Показывает знание средств измерения электрических величин. Их конструктивные особенности, достоинства и недостатки. 2. Применяет на практике средства измерения электрических величин для совершенствования и модернизации электротехнического оборудования, улучшения его эксплуатационных характеристик. 3. Использует методы и схемы использования приборов для измерений тока, напряжения, сопротивления, мощности для цепей постоянного и переменного тока.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания
ПК-2	1. Показывает знание методов оценки характеристик средств измерений электрических величин, а также расчета их погрешностей по результатам эксперимента. 2. Проводит поверку и калибровку измерительных приборов. 3. Использует способы применения средств измерений электрических величин для испытания электротехнического оборудования	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Студент показывает знание фактического материала по программе, в том числе: знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса; студент положительно сдал коллоквиумы; учитываются логика, структура, стиль ответа; культура речи, манера общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить предложенное практическое задание; отсутствие пропусков занятий по неуважительным причинам	Практическое задание выполнено.
Не зачтено	Отсутствие знания пройденного материала, плохое знание обязательной литературы; отрицательный результат по прохождению коллоквиумов;	Невозможность приложить теорию к практике и решить предложенное практическое задание;

	студент допускает существенные ошибки при ответе на вопросы преподавателя; наличие неуважительных пропусков занятий.	
--	---	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Классификация методов измерений.
2	Нулевой и дифференциально-разностный методы измерения.
3	Меры и наборы мер
4	Измерительные преобразователи
5	Измерительные приборы
6	Измерительные установки и системы
7	Погрешности средств измерений электрических величин
8	Нормирование метрологических характеристик средств измерений
9	Средства измерения напряжения постоянного тока
10	Средства измерения напряжения в цепях постоянного тока
11	Средства измерения действующего значения напряжения в цепях переменного тока
12	Средства измерения силы постоянного тока
13	Средства измерения действующего значения силы переменного тока
14	Измерение мощности в цепях постоянного тока
15	Измерение активной мощности в однофазной цепи
16	Измерение активного сопротивления в цепях постоянного тока
17	Измерение комплексного сопротивления участка цепи переменного тока
18	Измерение разности фаз сигналов
19	Измерение частоты переменного тока
20	Особенности снятия показаний с приборов стрелочного типа
21	Классификация методов измерений.
22	Нулевой и дифференциально-разностный методы измерения.
23	Меры и наборы мер
24	Измерительные преобразователи
25	Измерительные приборы
26	Измерительные установки и системы
27	Погрешности средств измерений электрических величин
28	Нормирование метрологических характеристик средств измерений
29	Средства измерения напряжения постоянного тока
30	Средства измерения напряжения в цепях постоянного тока
31	Средства измерения действующего значения напряжения в цепях переменного тока
32	Средства измерения силы постоянного тока
33	Средства измерения действующего значения силы переменного тока
34	Измерение мощности в цепях постоянного тока
35	Измерение активной мощности в однофазной цепи
36	Измерение активного сопротивления в цепях постоянного тока
37	Измерение комплексного сопротивления участка цепи переменного тока
38	Измерение разности фаз сигналов
39	Измерение частоты переменного тока
40	Особенности снятия показаний с приборов стрелочного типа

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы F по зависимости $F = m \cdot a$, где m – масса тела, a – ускорение, при заданных систематических и случайных погрешностях составляющих.

2. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы тока I по зависимости $I = U/R$, где U – напряжение, R – сопротивление, при заданных систематических и случайных погрешностях составляющих.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Преподаватель принимает зачет только при надлежащим образом оформленной зачетной книжки. При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Критерии оценки ответа студента на зачете доводятся преподавателем до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку студента.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Мозгова, Г. В., Савенков, А. П., Дивин, А. Г., Пономарев, С. В., Шишкина, Г. В.	Метрология и технические измерения	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/94351.html
Литвинчук В. Л., Гренишин А. С., Золина А. М.	Технические измерения и приборы. Измерение технологических параметров	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201775
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Слесарчук, В. А.	Нормирование точности и технические измерения	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2016	http://www.iprbookshop.ru/67665.html
Аминев, А. В., Блохин, А. В.	Измерения в телекоммуникационных системах	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/65927.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Б-411	Лабораторные стенды - исследование термометров электрического сопротивления, мультимедийное оборудование.
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска