

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02** Контрольно-измерительная техника в электротехнических комплексах

Учебный план: ФГОС3++b130302-23\_21-14.plx

Кафедра: **1** 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.	Трудоём- кость, 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, утвержденным 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					Ko
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		
Раздел 2. Измерение параметров в цепях постоянного тока						Ko
Тема 3. Методы и средства измерения напряжения и тока. Стрелочные и цифровые приборы. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки. Области применения.		2	2	4		
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						Ko
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				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		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

### 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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Гордиенко, В. Е., Гордиенко, Е. Г., Норин, В. А., Абросимова, А. А., Новиков, В. И., Трунова, Е. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74337.html">http://www.iprbookshop.ru/74337.html</a>
Г.А. Кондрашкова, И.В. Бондаренкова, Е.П. Дятлова	Метрология. Стандартизация. Сертификация. Квалиметрия. Практикум [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПб ГУПТД	2019	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Слесарчук, В. А.	Нормирование точности и технические измерения	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67665.html">http://www.iprbookshop.ru/67665.html</a>
Аминев, А. В., Блохин, А. В.	Измерения телекоммуникационных системах	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65927.html">http://www.iprbookshop.ru/65927.html</a>

### 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>

Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL: <https://avtprom.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

### 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