

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02

Контрольно-измерительная техника в электротехнических комплексах

Учебный план: _____ ФГОС3++b130302-4_24-14.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:
(специализация) Электропривод и автоматика

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	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	2	
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки России 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:

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 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	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			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		37,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
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.
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

5.2 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; студент допускает существенные ошибки при ответе на вопросы преподавателя; наличие неуважительных пропусков занятий.	Невозможность приложить теорию к практике и решить предложенное практическое задание;

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 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.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 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				
Богомолова, С. А., Муравьева, И. В.	Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений	Москва: Издательский Дом МИСиС	2019	https://www.iprbooks hop.ru/117315.html
Иванников, В. П.	Информационно- измерительная техника и электроника	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbooks hop.ru/124209.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Латышенко, К. П.	Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей ОВЕН	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbooksh op.ru/79650.html
Латышенко, К. П.	Метрология и измерительная техника	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbooksh op.ru/79677.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

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
----------------------	---