

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++b130302Ц-1_22-14.plx

Кафедра: 1 Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:
(специализация) Цифровое управление электрическими системами и машинами

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, 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 | | | | |
| 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 |
| 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 |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Аминев, А. В., Блохин, А. В. | Измерения в телекоммуникационных системах | Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ | 2015 | http://www.iprbookshop.ru/65927.html |
| Слесарчук, В. А. | Нормирование точности и технические измерения | Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО) | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/67665.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 |