

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.01.01 Электрические и компьютерные измерения

Учебный план: _____ ФГОС3++b130302Ц-3_24-14.plx

Кафедра: 30 Автоматизированного электропривода и электротехники

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.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	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):

старший преподаватель

Зятиков И.Д.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного
электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

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 использования измерительной техники в сфере электроэнергетики и электротехники.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить теоретические основы измерительной техники и практическое применение измерительных приборов в системах испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники.
- Познакомить с областями применения компьютерных информационно-измерительных средств измерений электрических и неэлектрических величин.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Электрические машины

Электроника

Теоретические основы электротехники

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Готовность к участию в организации метрологического обеспечения объектов профессиональной деятельности
Знать: Функциональную, структурную и технологическую организацию аналоговых и цифровых измерительных устройств; методы и средства для измерения и контроля параметров элементов технологического процесса.
Уметь: Применять, эксплуатировать и производить выбор средств измерений и контроля основных параметров технологического процесса; применять средства компьютерных измерений при построении информационно-измерительных систем и систем автоматизации испытаний объектов электроэнергетики и электротехники.
Владеть: Навыками поиска информации о средствах измерений; некоторыми навыками применения средств измерения в информационно-измерительных системах и системах автоматизации испытаний электрооборудования и объектов электротехники.

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. Основные метрологические понятия.	5				К
Тема 1. Введение. Общие сведения. Качественная характеристика измеряемых величин – размерность. Количественная характеристика измеряемых величин – размер. Физические величины и шкалы. Погрешность измерений и их классификация.		1	1	3	
Тема 2. Виды измерений. Методы измерений. Классификация средств измерений. Формы представления результата измерения у цифровых и аналоговых измерительных приборов.		2	2	4	
Раздел 2. Методы и средства измерения.					К
Тема 3. Электрический сигнал и форма его представления. Методы измерений. Параметрическое представление периодических сигналов. Исследование формы и параметров сигнала.		2	2	4	
Тема 4. Структурные схемы средств измерений и их метрологические характеристики. Приборы магнитоэлектрической системы. Устройство, принцип действия и применение. Амперметры, вольтметры и омметры магнитоэлектрической системы.		2	2	4	
Тема 5. Аналоговые измерительные приборы. Электромеханические измерительные приборы. Магнитоэлектрические измерительные приборы. Электромагнитные измерительные приборы, области применения. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Шунты и добавочные сопротивления.		2	2	3,75	
Тема 6. Электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры постоянного тока и переменного тока. Осциллографы. Структурная схема универсального осциллографа. Измерения амплитуды, длительности, частоты, фазового сдвига, параметров элементов с помощью осциллографа.		2	2	5	
Раздел 3. Автоматизация измерений.					К

Тема 7. Цифровые методы измерения параметров элементов, фазового сдвига, частоты. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Цифровой метод измерения частоты. Цифровые приборы для измерения параметров элементов		2	2	4	
Тема 8. Цифровые измерительные приборы. Цифровые вольтметры и мультиметры, цифровые ваттметры. Принцип построения информационно-измерительных систем.		2	2	4	
Тема 9. Компьютерные измерительные системы (КИС). Назначение, структурная схема КИС. Виртуальные измерительные приборы. Концепция виртуальных приборов. Типы виртуальных приборов. Виртуальный осциллограф, виртуальный вольтметр стандартного типа.		2	2	6	
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-3	Демонстрирует знания организации аналоговых и цифровых измерительных устройств, методов измерения параметров элементов процесса. Показывает навыки использования средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса с применением компьютерных измерений при построении информационно-измерительных систем и систем автоматизации испытаний объектов электроэнергетики и электротехники. Демонстрирует навыки поиска информации о средствах измерений. Применяет некоторые средства измерения в информационно-измерительных системах.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся понимает значение терминов и определений, характеризующих электрические и компьютерные измерения. Знает методы измерений и виды погрешностей; Структуру средств измерений, принцип действия и области применения электромеханических и цифровых измерительных приборов; может определить точность результата измерения; показывает умение использовать технические средства для измерения основных параметров	

	электрических и электротехнических устройств; проявляет творческие способности в использовании учебного материала для последующей профессиональной деятельности	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, не знает основных терминов и определений измерений; плохо ориентируется в использовании технических средств для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических устройств; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

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 5	
1	Электронный осциллограф, понятия линейной развертки.
2	Измерения амплитуды, периода, частоты и фазы сигнала.
3	Непрерывные и дискретные сигналы.
4	Сигналы измерительной информации, общие сведения.
5	Формы представления результата измерения.
6	Виды и методы измерений, классификация измерений.
7	Обработка результатов измерений.
8	Погрешность измерений и их классификация.
9	Качественная и количественная характеристика измеряемых величин, размерность и размер.
10	Общие сведения об электрических измерениях. Термины и определения. Международная система единиц СИ.
11	Виртуальные приборы.
12	Компьютерно- измерительные системы.
13	Информационно-измерительные системы, принцип построения.
14	Измерительные системы.
15	Особенности построения цифровых частотомеров.
16	Принцип построения цифровых вольтметров.
17	Цифровые измерительные приборы и преобразователи.
18	Цифровые методы измерения интервалов длительности и сдвига фаз.
19	Цифровые методы измерения частот.
20	Измерение мощности в однофазной цепи.
21	Электронные счетчики электрической энергии.
22	Осциллографы. Структурная схема универсального осциллографа.
23	Электронные вольтметры постоянного и переменного тока.
24	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
25	Шунты и добавочные сопротивления.
26	Электродинамические и электростатические приборы.
27	Электромеханические измерительные приборы
28	Применения приборов магнитоэлектрической системы. Амперметры
29	Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия. Достоинства и недостатки.
30	Применение осциллографа для измерения фазового сдвига между сигналами.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Определить предел абсолютной погрешности измерения напряжения ΔU , если предельно допустимая абсолютная основная погрешность прибора ВЗ-5 $\Delta U_0 = \pm 0,75$ В, предел допустимой частной погрешности прибора $\Delta U_1 = 0,45$ В

2. Определить амплитуду исследуемого сигнала методом сравнения при размахе изображения на экране осциллографа в 5 делений, если сравнительный коэффициент отклонения $K_c = 1,5$, переключатель В/дел установлен в положение 10.

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

- Возможность пользоваться справочниками по измерительной технике.
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Ким, К. К., Анисимов, Г. Н., Ткачук, А. А.	Электрические измерения неэлектрических величин	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/85852.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Вострокнутов, Н. Н.	Электрические измерения	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации	2017	http://www.iprbookshop.ru/78189.html
Угольников, А. В.	Метрология. Электрические измерения	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/82232.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>
ГОСТ База стандартов. Общероссийский классификатор стандартов. Электротехника. [Электронный ресурс]. URL: <https://engeneer.ru/oks/elektrotehnika>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8

Microsoft Office Professional 2013

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

Аудитория	Оснащение
-----------	-----------

Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска