Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:33:24 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися аналоговых электромеханических и электронных приборов, а также цифровых приборов для измерения электрических и неэлектрических величин.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Электротехника;
– Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
– Электронная техника;
– Математика;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
– Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств;
– Метрология, стандартизация и сертификация.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

– ПК 1.2.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.

– ПК 2.3.: Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.3.	пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой, измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств, основные методы измерения электрических и радиотехнических величин

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***36***	*36*
Лекции, *академ. час.*	***14***	*14*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***14***	*14*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***8***	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы электрорадиоизмерений (масштабные измерительные преобразователи, электромеханические измерительные механизмы, преобразователи значений величин, аналого-цифровые преобразователи, генераторы электрических сигналов, микропроцессоры);

Раздел 2 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов;

Тема 2.1 Измерительные генераторы сигналов низкой и высокой частоты (классификация и основные характеристики измерительных генераторов, структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ), его назначение и принцип работы, структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ), его назначение и принцип действия, регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала);

Тема 2.2 Измерительные генераторы импульсных и шумовых сигналов (понятие об импульсных генераторах, их назначение и

применение, виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики, назначение блоков генератора, принцип их действия, понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения);

Раздел 3 Измерение напряжений, токов и мощности, параметров сигналов, параметров компонентов электрорадиотехнических цепей;

Тема 3.1 Измерение напряжений, токов и мощности;

Тема 3.1.1 Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами (измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром, измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром));

Тема 3.1.2 Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы (измерение переменного тока, особенности измерения токов и напряжения высокой частоты, термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь, погрешности термоэлектрических приборов);

Тема 3.1.3 Аналоговые и цифровые вольтметры (классификация электронных вольтметров, аналоговые электронные вольтметры, общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки, аналого-цифровое преобразование сигнала);

Тема 3.1.4 Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты (особенности измерения мощности, методы амперметра и вольтметра, типы ваттметров, измерение реактивной мощности);

Тема 3.2 Исследование формы электрических сигналов (классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов, электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа, техника осциллографических измерений, понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности, понятие о двухканальном осциллографе, его особенности, режимы работы каналов);

Тема 3.3 Измерение параметров сигналов;

Тема 3.3.1 Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний (требование к точности измерения частоты в различных диапазонах, понятие об эталонах частоты, виды частотно-измерительных приборов, электронно-счётные частотомеры, электронные методы измерения частоты и времени, методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика);

Тема 3.3.2 Измерение искажений формы сигналов (характеристика искажений электрического сигнала, средства измерения

нелинейных искажений, метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов);

Тема 3.3.3 Измерение параметров модулированных сигналов (характеристики и параметры модулированных сигналов, методы и средства измерения параметров модулированных сигналов);

Тема 3.4 Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей (метод непосредственной оценки параметров, мостовой метод измерения R, L и C, методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности, погрешности измерения, методика измерение параметров полупроводниковых приборов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы электрорадиоизмерений	2	
Раздел 2.	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Измерение напряжений, токов и мощности	2	
Раздел 3; Тема 3.2.	Исследование формы электрических сигналов	2	
Раздел 3; Тема 3.3.	Измерение параметров сигналов	2	
Раздел 3; Тема 3.4.	Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей	4	
Итого:		**14**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты	1	
Раздел 2.	Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора	1	

Раздел 3; Тема 3.1.	Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханическим вольтметром и амперметром, мультиметром	1	
Раздел 3; Тема 3.1.	Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой	1	
Раздел 3; Тема 3.2.	Изучение техники осциллографических измерений	1	
Раздел 3; Тема 3.2.	Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа	1	
Раздел 3; Тема 3.2.	Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа	1	
Раздел 3; Тема 3.2.	Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Измерение сдвига фаз двух электрических гармонических сигналов двухлучевым осциллографом	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	1	
Раздел 3; Тема 3.3.	Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	1	
Раздел 3; Тема 3.4.	Измерение параметров полупроводниковых приборов	1	
Итого:		**14**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	5	
Итого:		**8**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум : практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство

Юрайт, 2020. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08588-4. – URL: https://urait.ru/bcode/454371 (дата обращения: 28.08.2023);

2 Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. – URL: https://urait.ru/bcode/454361 (дата обращения: 28.08.2023);

3 Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. – URL: https://urait.ru/bcode/471079 (дата обращения: 28.08.2023).

б) дополнительная литература:

1 Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. – URL: https://urait.ru/bcode/471227 (дата обращения: 28.08.2023);

2 Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: https://urait.ru/bcode/471589 (дата обращения: 28.08.2023);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

10 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

11 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– ABBYY FineReader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мульти-медийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрена лаборатория «Измерительной техники», оборудованная учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, экраном, мультимедийным проектором и оснащенная плакатами, наглядными пособиями, учебной мебелью, аппаратными и программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотометры, измерители RLC).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Электрорадиоизмерения»

по направлению подготовки (специальности)
11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися аналоговых электромеханических и электронных приборов, а также цифровых приборов для измерения электрических и неэлектрических величин.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Электротехника;
– Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
– Электронная техника;
– Математика;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
– Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств;
– Метрология, стандартизация и сертификация.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

– ПК 1.2.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.

– ПК 2.3.: Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.3.	пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой, измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств, основные методы измерения электрических и радиотехнических величин

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***36***	*36*
Лекции, *академ. час.*	***14***	*14*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ.*	***0***	*0*

час.		
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***14***	*14*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***8***	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы электрорадиоизмерений (масштабные измерительные преобразователи, электромеханические измерительные механизмы, преобразователи значений величин, аналого-цифровые преобразователи, генераторы электрических сигналов, микропроцессоры);

Раздел 2 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов;

Тема 2.1 Измерительные генераторы сигналов низкой и высокой частоты (классификация и основные характеристики измерительных генераторов, структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ), его назначение и принцип работы, структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ), его назначение и принцип действия, регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала);

Тема 2.2 Измерительные генераторы импульсных и шумовых сигналов (понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение, виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики, назначение блоков генератора, принцип их действия, понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения);

Раздел 3 Измерение напряжений, токов и мощности, параметров сигналов, параметров компонентов электрорадиотехнических цепей;

Тема 3.1 Измерение напряжений, токов и мощности;

Тема 3.1.1 Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами (измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром, измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром));

Тема 3.1.2 Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы (измерение переменного тока, особенности измерения токов и напряжения высокой частоты, термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь, погрешности термоэлектрических приборов);

Тема 3.1.3 Аналоговые и цифровые вольтметры (классификация электронных вольтметров, аналоговые электронные вольтметры, общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки, аналого-цифровое преобразование сигнала);

Тема 3.1.4 Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты (особенности измерения мощности, методы амперметра и вольтметра, типы ваттметров, измерение реактивной мощности);

Тема 3.2 Исследование формы электрических сигналов (классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов, электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа, техника осциллографических измерений, понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности, понятие о двухканальном осциллографе, его особенности, режимы работы каналов);

Тема 3.3 Измерение параметров сигналов;

Тема 3.3.1 Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний (требование к точности измерения частоты в различных диапазонах, понятие об эталонах частоты, виды частотно-измерительных приборов, электронно-счётные частотомеры, электронные методы измерения частоты и времени, методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика);

Тема 3.3.2 Измерение искажений формы сигналов (характеристика искажений электрического сигнала, средства измерения нелинейных искажений, метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов);

Тема 3.3.3 Измерение параметров модулированных сигналов (характеристики и параметры модулированных сигналов, методы и средства измерения параметров модулированных сигналов);

Тема 3.4 Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей (метод непосредственной оценки параметров, мостовой метод измерения R, L и C, методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности, погрешности измерения, методика измерение параметров полупроводниковых приборов).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).