

Министерство промышленности и торговли Тверской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Тверской химико-технологический колледж»

РАССМОТРЕНО
цикловой комиссией технико-экономических
дисциплин
Протокол № ____
от «____» _____ 2024 г.

Председатель ЦК
_____ Н.А. Щёголева

ПРИНЯТО
Методическим советом
Протокол № ____
от «____» _____ 2024 г.

Зам. директора по УР
_____ Е.А. Гусева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.05. Основы метрологии и электрорадиоизмерений

Для специальности:
11.02.17

Разработчик:
Сосновская А.М.,
преподаватель

Тверь
2024

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – программа) предназначена для реализации программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Учебная дисциплина (далее – УД) является частью общепрофессионального цикла ППССЗ.

Нормативная основа разработки программы:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) (утв. приказом Министерства просвещения РФ № 392 от 02.06.2022);

- Примерная рабочая программа учебной дисциплины, включенная в состав ПООП по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

1.2 Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	- руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	- основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации; - документация систем стандартов качества; - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы УД	86
в т.ч.:	
теоретическое обучение	38
практические занятия и лабораторные работы	38
курсовая работа (проект)	0
самостоятельная работа	10
промежуточная аттестация (экзамен)	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. Основы метрологии и стандартизации.		18	
Тема 1.1. Основы техники измерений и средства измерений.	Основные понятия метрологии. Предмет метрологии. Основные понятия в области измерений. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Система СИ. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Международная система единиц физических величин (система СИ). Виды, методы и средства измерений. Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Национальная система обеспечения единства измерений.	8	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09
	ПЗ № 1: Метрологические характеристики средств измерений.	2	
Тема 1.2. Стандартизация промышленной продукции.	Стандартизация промышленной продукции. Виды стандартов. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации. Стандартизация в областях электротехники и электроники. Кодирование технико-экономической информации. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Международная организация по стандартизации (МОС). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Применение международных стандартов на территории РФ. Международная система стандартизации (ИСО) в области электроники.	4	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09
	ПЗ № 2: Международная система стандартизации (ИСО) в области электроники.	4	
Раздел 2. Основы электрорадиоизмерений.		58	
Тема 2.1. Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов.	Электрорадиоизмерительные приборы. Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов.	4	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09
Тема 2.2. Измерительные генераторы.	Генератор низкой частоты. Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Генератор высокой частоты. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала.	4	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09

	ЛР № 1: Исследование импульсного генератора.	2	
Тема 2.3. Измерение напряжений, токов и мощности.	Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты.	6	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09
	ЛР № 2: Измерение постоянного напряжения и тока в электрических цепях электромеханическими вольтметром и амперметром (2 ч). ЛР № 3: Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром) (4 ч). ЛР № 4: Измерение мощности в цепи с включенной нагрузкой (4 ч).	10	
Тема 2.4. Измерение параметров сигналов.	Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний. Измерение искажений формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов.	6	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09
	ЛР № 5: Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа (2 ч). ЛР № 6: Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа (2 ч). ЛР № 7: Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения (4 ч). ЛР № 8: Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем (4 ч). ЛР № 9: Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала (4 ч).	16	
Тема 2.5. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей.	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов.	6	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09
	ЛР № 10: Измерение параметров полупроводниковых приборов.	4	
Самостоятельная работа.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и промежуточной аттестации.	10	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09
Промежуточная аттестация (экзамен).			
ВСЕГО:		86	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличия кабинета метрологии, стандартизации и сертификации, лаборатории технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники.

Оборудование кабинета:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- наглядные пособия;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд;
- доступ к электронным учебным материалам по учебной дисциплине, имеющимся в свободном доступе в Интернете (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

Оборудование лаборатории:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- рабочие места обучающихся, оборудованные персональными компьютерами;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- наглядные пособия;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;

- оборудование: аппаратные и/или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства, сигнатурные анализаторы, логические анализаторы);
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд;
- доступ к электронным учебным материалам по учебной дисциплине, имеющимся в свободном доступе в Интернете (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

3.2 Информационное обеспечение обучения

1. Николаева М.А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 297 с.
2. Николаева М.А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. Практикум: учебное пособие / М.А. Николаева, Л.В. Карташова, Т.П. Лебедева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 115 с.
3. Электрорадиоизмерения: учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина; под ред. А.С. Сигова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 383 с.
4. Новикова Н.В. Электрорадиоизмерения. Средства контроля: учебное пособие / Н.В. Новикова, В.О. Афонько. – Минск: РИПО, 2021. – 183 с.
5. Афонько В.О. Электрорадиоизмерения. Лабораторный практикум: учебное пособие / В.О. Афонько, Н.В. Новикова. – Минск: РИПО, 2021. – 311 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Тип оценочных мероприятий
Умения: - руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	- обоснованность использования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; - точность измерений различных электрических и радиотехнических величин.	Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения лабораторных работ Экзамен
Знания: - основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации; - документация систем стандартов качества; - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.	- точность толкования понятий метрологии, стандартизации и сертификации; - грамотность использования документации систем стандартов качества; - точность толкования основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.	Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения лабораторных работ Экзамен