

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»
Предметная цикловая комиссия «Информационные технологии»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
С.Н. Нагиева
06.04.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
на базе основного общего образования
(технологический профиль профессионального образования)

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (Приказ Минпросвещения России от 25.05.2022 N362, зарегистрирован в Минюсте России 28.06.2022 N 69046)
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 августа 2020 г. N 885/390 "О практической подготовке обучающихся" (с изменениями и дополнениями).
- Учебного плана ППССЗ по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденного директором колледжа 02 марта 2023 г.
- Положения о порядке разработки и обновления основных образовательных программ среднего профессионального образования в ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова» (от 01.10.2021).

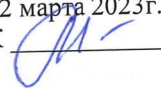
В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов образовательных результатов, необходимых для качественного освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы на базе основного общего образования с получением среднего общего образования

Рассмотрено и одобрено на заседании

Предметной цикловой комиссии

«Информационные технологии»

Протокол № 7 от 22 марта 2023г.

Председатель ПЦК  Н.В. Кадочникова

Рекомендована к утверждению

Методическим советом ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»

Заключение Методического совета Протокол №8 от 05 апреля 2023г.

Разработчик:

ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»

Баранов Сергей Юрьевич, преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 07 Метрология и электротехнические измерения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (уровень базовой подготовки) укрупненной группы специальностей 09.00.00 **Информатика и вычислительная техника** в части освоения профессионального цикла в составе общепрофессиональных дисциплин. Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании - повышение квалификации, переподготовка и профессиональной подготовке работников в области информатики и вычислительной техники при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: Дисциплина **ОП. 07 Метрология и электротехнические измерения** относится к общепрофессиональным дисциплинам (ОП.00) профессионального цикла (П.00) ППССЗ специальности 09.02.01.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- классифицировать основные средства измерений
- применять основные методы и принципы измерения
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы

знать:

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин
- основные виды средств измерений и их классификацию
- методы измерений
- метрологические показатели средств измерений
- виды и способы определения погрешности измерений
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов
- влияние измерительных приборов на точность измерений
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

1.4 Полученные знания и приобретенные умения направлены на формирование следующих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов

ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов

1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 150 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 126 часов;

самостоятельная работа обучающегося 24 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	150
в том числе:	
самостоятельная работа обучающихся	24
консультации	4
теоретическое обучение	66
практические занятия	50
лабораторные занятия	-
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	4
промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	2
Объем практической подготовки	50

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 07 Метрология и электротехнические измерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
Раздел 1. Основы электрических измерений				
Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Общие сведения о метрологии. Физическая величина, единицы физических величин	2	2	
	Методы измерений. Виды шкал	2	2	
	Точность и погрешность.	2	2	
	Точность измерений. Классы точности измерительного прибора.	2	2	
	Погрешности измерений. Виды погрешностей	2	2	
	Поверка, калибровка и юстировка средств измерений	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений.	3	2	
	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений.	3	2	
	Практическое занятие № 3 Класс точности СИ, оценка погрешностей	3	2	
	Практическое занятие № 4 Методы измерения не электрических величин	3	2	
	Практическое занятие № 5 Метод Стюдента	3	2	
	Практическое занятие № 6 Косвенные измерения	3	2	
	Практическое занятие № 7 Шкалирование	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 1.2. Измерения электрических величин	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Основные элементы электроизмерительных приборов	2	2	
	Измерение тока, напряжения, мощности.	2	2	
	Измерение частоты	2	2	
	Измерение фазы	2	2	
	Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.	2	2	
	Измерение емкости	2	2	
	Измерение индуктивности и добротности	2	2	
	Измерение параметров полупроводников	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторное занятие № 1. Измерения с помощью комбинированных приборов	3	2	

	Лабораторное занятие № 2. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.	3	2	
	Лабораторное занятие № 3. Измерение R, L, C универсальным мостом.	3	2	
	Лабораторное занятие № 4. Цифровой измеритель R, L, C.	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	4	
Тема 1.3. Исследование формы электрических сигналов	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Принцип действия электронного осциллографа.	2	2	
	Цифровые осциллографы. Многолучевые осциллографы	2	2	
	Фигуры Лиссажу	2	2	
	Формы и параметры типовых сигналов	2	2	
	Исследование РЭК с помощью осциллографа	2	2	
	Исследование АЧХ	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторное занятие № 5. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	3	2	
	Лабораторное занятие № 6. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	3	2	
	Лабораторное занятие № 7. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	3	2	
	Лабораторное занятие № 8. Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 1.4. Измерительные генераторы	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Генераторы сигналов	2	2	
	Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.	2	2	
	Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.		2	
	Генераторы стандартных сигналов	2	2	

	Генераторы качающейся частоты	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		2	
	Лабораторное занятие № 9. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	3	2	
	Контрольная работа		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов²	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Измерение КСВ.	2	2	
	Измерение спектра электрических сигналов.	2	2	
	Измерение фазового сдвига.	2	2	
	Измерение коэффициента усиления	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторное занятие № 10. Измерение частоты методом сравнения с помощью осциллографа.	3	2	
	Лабораторное занятие № 11. Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот.	3	2	
	Лабораторное занятие № 12. Измерение частотного спектра.	3	2	
	Лабораторное занятие № 13. Измерение нелинейных искажений.	3	2	
	Лабораторное занятие № 14. Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.	3	2	
	Лабораторное занятие № 15. Измерение фазового сдвига.	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 1.6. Измерение механических величин	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости	2	2	
	Акселерометры	2	2	
	Спидометры	2	2	

	Одометры	2	2	
	Угломеры	2	2	
	Микрометры и штангенциркули	2		
	Измерение массы.	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		4	
	Лабораторное занятие № 16. Измерение линейных размеров и скорости.	3	2	
	Лабораторное занятие № 17. Измерение массы	3	2	
	Лабораторное занятие № 18. Микрометры и штангенциркули	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Промежуточная аттестация		3	2	
Всего:			126/50	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Метрология и электротехнические измерения».

Оборудование лаборатории:

- автоматизированное рабочее место преподавателя с выходом в Интернет (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; или аналоги;)
- маркерная доска;
- видеопроектор;
- проекционный экран;
- комбинированные электроизмерительные приборы;
- мультиметры;
- осциллограф;
- источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура; □ генератор учебный;
- демонстрационные стенды.

Учебно-методический комплекс по дисциплине **ОП. 07 Метрология и электротехнические измерения**, в том числе:

- «Методические указания по выполнению практических работ»
- «Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы»
- Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний студентов и промежуточной аттестации

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные печатные издания

1. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практику для среднего профессионального образования / И.М. Лифиц. – 14-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 423 с. – (Профессиональное образование)
2. Шишмарёв, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарёв. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.

Основные электронные издания

1. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения : учебник / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2023. — 199 с. — ISBN 978-5-406-11997-6. — URL: <https://book.ru/book/950473>. — Текст : электронный.
2. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения. Практикум : учебное пособие / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2022. — 239 с. — ISBN 978-5-406-09642-0. — URL: <https://book.ru/book/943237>. — Текст : электронный.
3. Шишмарёв, В. Ю., Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва : КноРус, 2023. — 304 с. — ISBN 978-5-406-10434-7. — URL: <https://book.ru/book/944979>. — Текст : электронный.
4. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944>.
5. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебник / И. П. Кошечая, А. А. Канке. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 415 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1141784>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных и групповых заданий, практических работ, контрольных работ и самостоятельных проверочных работ.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
Знать: основные понятия об измерениях и единицах физических величин - основные виды средств измерений и их классификацию - методы измерений - метрологические показатели средств измерений - виды и способы определения погрешности измерений - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов - влияние измерительных приборов на точность измерений - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности, механических величин.	Не менее 60 % правильных ответов Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.	Тестирование Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
Уметь: - классифицировать основные средства измерений - применять основные методы и принципы измерения - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.	Выполнены и оформлены измерения заданных величин с заданной степенью точности.	Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.