

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский химико-технологический техникум»
(ГБПОУ «ПХТТ»)

Одобрено на заседании ПЦК
электротехнических
дисциплин и схемотехники
Протокол № 1 от 23.09.2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора



О.В.Князева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Технические измерения

для профессии

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Технические измерения разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 № 1579 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики», входящим в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Пермский химико-технологический техникум» (ГБПОУ «ПХТТ»)

Разработчик:

Галкина Алевтина Владимировна, преподаватель ГБПОУ «ПХТТ».

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	11
3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	15
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Технические измерения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы ГБПОУ «ПХТТ» в соответствии с ФГОС по профессии СПО: 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: дисциплина относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У 1: приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- У 2: пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- У 3: анализировать результаты измерений;
- У 4: рассчитывать погрешности измерений в ходе поверки;
- У 5: применять методы и средства измерений по назначению;
- У 6: проводить поверку технических средств измерений по образцовым приборам;
- У 7: работать с поверочной аппаратурой;
- У 8: выполнять наладку контрольно-измерительных приборов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З 1: основные понятия и определения метрологии;
- З 2: терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
- З 3: методы и средства измерений, назначение и виды измерений, погрешности измерений, виды метрологического контроля;
- З 4: номенклатура измерительных приборов и инструментов;
- З 5: принципы действия основных измерительных приборов и устройств;
- З 6: оценки пригодности приборов и инструментов к использованию, их готовности к работе.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ООП по профессии 15.01.31 Мастер

контрольно-измерительных приборов и автоматики. В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Осуществлять подготовку к использованию оборудования и устройств для поверки и проверки приборов и систем автоматики в соответствии с заданием.	
Умения	Знания
Подбирать необходимые приборы и инструменты. Оценивать пригодность приборов и инструментов к использованию. Готовить приборы к работе.	Основные типы и виды контрольно-измерительных приборов. Классификацию и основные характеристики измерительных инструментов и приборов. Принципы взаимозаменяемости изделий, сборочных единиц и механизмов. Методы подготовки инструментов и приборов к работе.
ПК 3.2. Определить последовательность и оптимальные режимы обслуживания приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации.	
Умения	Знания
Выполнять работы по восстановлению работоспособности автоматизированных систем, контроллеров и др. оборудования. Разрабатывать рекомендации для устранения отказов приборов КИП и систем автоматики. Эксплуатировать и обслуживать безопасно системы автоматики. Выполнять техническое обслуживание различных контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Проводить диагностику контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Восстанавливать контрольно-измерительные приборы и системы автоматики.	Правила обеспечения безопасности труда, экологической безопасности. Правила и нормы пожарной безопасности при эксплуатации. Технология организации комплекса работ по поиску неисправностей. Технические условия эксплуатации контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Технологии диагностики различных контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Технологии ремонта контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.
ПК 3.3. Осуществлять поверку и проверку контрольно-измерительных приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполненных работ.	
Умения	Знания
Контролировать линейные размеры деталей и узлов. Проводить проверку работоспособности блоков различной сложности. Пользоваться поверочной аппаратурой. Работать с поверочной аппаратурой. Проводить проверку комплектации и основных	Основные метрологические термины и определения. Погрешности измерений. Основные сведения об измерениях методах и средствах их назначения и виды измерений, метрологического контроля. Понятия о поверочных схемах. Принципы поверки технических средств измере-

<p>характеристик приборов и материалов. Оформлять сдаточную документацию.</p>	<p>ний по образцовым приборам. Порядок работы с поверочной аппаратурой. Способы введения технологических и тестовых программ, принципы работы и последовательность работы. Способы коррекции тестовых программ. Устройство диагностической аппаратуры на микропроцессорной технике. Тестовые программы и методику их применения. Правила оформления сдаточной документации.</p>
---	---

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы общих компетенций (ОК):

Шифр компетенций	Наименование компетенций	Дескрипторы (показатели сформированности)	Умения	Знания
ОК 01.	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Распознавать сложные проблемы в знакомых ситуациях. Выделять сложные составные части проблемы и описывать её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом. Определять потребность в информации и предпринимать усилия для её поиска. Выделять главные и альтернативные источники нужных ресурсов. Разрабатывать детальный план действий и придерживаться его. Качество результата, в целом, соответствует требованиям. Оценивать результат своей работы, выделять в нём сильные и слабые стороны.</p>	<p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте. Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части. Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. Составить план действия, Определить необходимые ресурсы. Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах. Реализовать составленный план. Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором придется работать и жить. Основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях. Актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p>

ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Планировать информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.</p> <p>Проводить анализ полученной информации, выделять в ней главные аспекты.</p> <p>Структурировать отображенную информацию в соответствии с параметрами поиска.</p> <p>Интерпретировать полученную информацию в контексте профессиональной деятельности.</p>	<p>Определять задачи поиска информации.</p> <p>Определять необходимые источники информации.</p> <p>Планировать процесс поиска.</p> <p>Структурировать получаемую информацию.</p> <p>Выделять наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Оценивать практическую значимость результатов поиска.</p> <p>Оформлять результаты поиска.</p>	<p>Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Приемы структурирования информации.</p> <p>Формат оформления результатов поиска информации.</p>
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Использовать актуальную нормативно-правовую документацию по профессии (специальности).</p> <p>Применять современную научно профессиональную терминологию.</p> <p>Определять траекторию профессионального развития и самообразования.</p>	<p>Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.</p>	<p>Содержание актуальной нормативно-правовой документации.</p> <p>Современная научная и профессиональная терминология.</p> <p>Возможные траектории профессионального развития и самообразования.</p>
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Участвовать в деловом общении для эффективного решения деловых задач.</p> <p>Планировать профессиональную деятельность.</p>	<p>Организовывать работу коллектива и команды.</p> <p>Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>Психология коллектива.</p> <p>Психология личности.</p> <p>Основы проектной деятельности.</p>
ОК 05.	Осуществлять уст-	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по	Излагать свои мысли на государственном	Особенности социального и

	ную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	профессиональной тематике на государственном языке. Проявлять толерантность в рабочем коллективе.	языке. Оформлять документы.	культурного контекста. Правила оформления документов.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	Понимать значимость своей профессии (специальности). Демонстрировать поведение на основе общечеловеческих ценностей.	Описывать значимость своей профессии. Презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Сущность гражданско-патриотической позиции. Общечеловеческие ценности. Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Соблюдать нормы экологической безопасности. Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности. Пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 08.	Использовать средства физиче-	Сохранять и укреплять здоровье посредством использования средств физиче-	Использовать физкультурно-оздоровительную де-	Роль физической культуры в общекультур-

	ческой культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	ской культуры. Поддерживать уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности.	тельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей. Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности. Пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности).	ном, профессиональном и социальном развитии человека. Основы здорового образа жизни. Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности). Средства профилактики перенапряжения.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применять средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач. Использовать современное программное обеспечение.	Современные средства и устройства информатизации. Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Применять в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном языке. Вести общение на профессиональные темы.	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы, участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы, строить простые высказывания о себе и о своей профессио-	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные употребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), лексический минимум, относящийся к описанию предме-

			<p>нальной деятельности, кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые), писать простые связанные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы.</p>	<p>тов, средств и процессов профессиональной деятельности, особенности произношения, правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
--	--	--	--	---

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:
 учебная нагрузка обучающегося **86** часов, в том числе:
 во взаимодействии с преподавателем **72** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	86
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем	86
в том числе:	
теоретическое обучение	50
практические (лабораторные) занятия	30
консультации	
промежуточная аттестация	6
курсовая работа (проект)	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
Виды самостоятельной работы:	
– самостоятельная проработка конспектов занятий, учебной литературы, учебных пособий;	
– работа с учебной, специальной литературой, периодической печатью, интернет-ресурсами.	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 Технические измерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов			Осваиваемые элементы компетенций
		л	пр	сам	
1	2	3	4	5	6
Тема 1.1. Государственная система обеспечения единства измерений. Механизмы и измерительные цепи электромеханических приборов.	Содержание учебного материала Основные понятия об измерениях. Виды измерений. Основные методы измерений.	2			ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Метрологические показатели средств измерений. Характеристики электроизмерительных приборов	2			
	Устройство, принцип действия и область применения приборов магнитоэлектрической электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, индукционной, электростатической, выпрямительной систем	2			
	<i>Практическая работа № 1.</i> Определение метрологических характеристик приборов.		2		
	<i>Лабораторная работа № 1.</i> Поверка технического вольтметра.			2	
Тема 1.2. Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения и приборы сравнения для измерения тока и напряжения.	Содержание учебного материала Амперметры и вольтметры различных систем, их электрические схемы.	2			ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.	2			
	Общие сведения об измерительных трансформаторах. Схемы включения, режимы работы и техника безопасности при работе с измерительными трансформаторами.	2			
	Компенсационный метод измерения напряжения и э.д.с. Потенциометры постоянного тока, понятие об автоматических потенциометрах.	2			
	<i>Практическая работа № 2.</i> Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.		2		
	<i>Лабораторная работа № 2.</i> Изучение аналоговых измерительных приборов.			2	
Тема 2.1. Измерение токов и напряжений.	Содержание учебного материала Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение токов и напряжений в трехфазных цепях.	2			ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Особенности измерения токов и напряжений повышенной и высокой частоты.	2			
Тема 2.2. Измерение сопро-	Содержание учебного материала				

тивлений, емкостей и индуктивностей.	Общие сведения, особенности измерений малых, средних, больших сопротивлений постоянного тока. Измерение сопротивления изоляции, определение места повреждения изоляции проводов.	2			ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Измерение индуктивности и емкости конденсаторов с помощью измерительного моста переменного тока.	2			
	Измерение индуктивности и емкости конденсаторов методом амперметра, вольтметра и ваттметра.	2			
	Измерение индуктивности и емкости конденсаторов резонансным методом.	2			
	<i>Лабораторная работа № 3.</i> Измерение индуктивности и емкости мостовым методом.		2		
	<i>Лабораторная работа № 4.</i> Измерение индуктивности и емкости резонансным методом.		2		
Тема 2.3. Измерение мощности и электрической энергии.	Содержание учебного материала				ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Измерение мощности в цепях постоянного тока.	2			
	Схемы включения ваттметров с использованием измерительных трансформаторов тока и напряжения.	2			
	Измерение активной мощности в однофазных и трехфазных цепях.	2			
	Измерение реактивной мощности в однофазных и трехфазных цепях.	2			
	Измерение активной энергии трехфазной цепи.	2			
	<i>Лабораторная работа № 5.</i> Измерение мощности в однофазной цепи и трехфазной цепи.		2		
Тема 2.4. Электрические измерения неэлектрических величин.	Содержание учебного материала				ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Реостатные преобразователи.				
	Индуктивные и индукционные преобразователи. Емкостные преобразователи.	2			
	Тензорезисторы. Электрические термометры сопротивления.	2			
	Термоэлектрические преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи.	2			
Тема 2.5. Измерение магнитных величин.	Содержание учебного материала				ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Измерение постоянного магнитного потока и магнитной индукции с помощью баллистического гальванометра. Измерение напряженности и магнитной индукции.	2			
Тема 2.6. Анализ формы и параметров сигнала.	Содержание учебного материала				ОК 01 – ОК 11,
	Структурная схема универсального осциллографа.	2			

	Измерение частоты сигнала.	2			ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
Тема 2.7. Измерение фазы сигнала.	Содержание учебного материала				
	Электродинамический фазометр. Фазометр на основе микропроцессорной системы.	2			ОК 01 – ОК 11, ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.
	Самостоятельная работа обучающихся: – самостоятельная проработка конспектов занятий, учебной литературы, учебных пособий; – работа с учебной, специальной литературой, периодической печатью, интернет-ресурсами.				
	Итого:	50	30		
	Экзамен		6		
	Всего		86		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехнических дисциплин».

Оборудование рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся, оборудованные персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения: лабораторно-практические работы: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2015г.

2. Зайцев С.А. Технические измерения: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений / С.А. Зайцев, А.Н. Толстов. – М.: Издательский центр «Академия», 2020г.

Дополнительные источники:

1. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студентов СПО. - М.: Издательский центр "Академия", 2014г.

2. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студентов СПО. - М.: Издательский центр "Академия", 2015г.

3. Кишуоров, В.М. Метрология и технические измерения: учебное пособие / Кишуоров В.М., Полякова Т.В., Черников П.П. — Москва: Русайнс, 2019. — 207 с. — ISBN 978-5-4365-3751-1. — URL: <https://book.ru/book/933855> — Текст: электронный.

4. Миронов Э.Г. Метрология и технические измерения: учебное пособие / Миронов Э.Г., Бессонов Н.П. — Москва: КноРус, 2020. — 421 с. — ISBN 978-5-406-07798-6. — URL: <https://book.ru/book/934041> — Текст: электронный.

5. Трофимова М.С. Метрология и технические измерения. Лабораторный: практикум / Трофимова М.С., Куликова Е.А. — Москва: Русайнс, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-4365-2605-8. — URL: <https://book.ru/book/930063> — Текст: электронный.

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение дисциплины ОП.02 Технические измерения производится в соответствии с учебным планом по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики и календарным графиком.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и в нескольких группах одновременно (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 13 чел. Практические работы проводятся в специально оборудованной учебной лаборатории «Электротехнических дисциплин».

В процессе освоения дисциплины предполагается проведение текущего и промежуточного контроля знаний, умений у студентов.

Текущий учет результатов освоения дисциплины производится в журнале успеваемости.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

При освоении дисциплины, в соответствии с учебным планом и расписанием, для всех желающих проводятся консультации.

Образовательный процесс может быть организован с использованием электронного обучения и дистанционных технологий. На сайте СДО ПХТТ размещается теоретический материал для самостоятельного изучения студентами, задания для выполнения практических работ, автоматизированные тесты и другие материалы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	
<ul style="list-style-type: none"> - У 1: приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - У 2: пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - У 3: анализировать результаты измерений; - У 4: рассчитывать погрешности измерений в ходе поверки; - У 5: применять методы и средства измерений по назначению; - У 6: проводить поверку технических средств измерений по образцовым приборам; - У 7: работать с поверочной аппаратурой; - У 8: выполнять наладку контрольно-измерительных приборов. 	Опросы устные и письменные, практические работы, проверочные работы, тестирование, и т.д.
знания:	
<ul style="list-style-type: none"> - З 1: основные понятия и определения метрологии; - З 2: терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - З 3: методы и средства измерений, назначение и виды измерений, погрешности измерений, виды метрологического контроля; - З 4: номенклатура измерительных приборов и инструментов; - З 5: принципы действия основных измерительных приборов и устройств; 	Опросы устные и письменные, проверочные работы, тестирование, и т.д.

- 3 б: оценки пригодности приборов и инструментов к использованию, их готовности к работе.

Промежуточная аттестация

Экзамен