

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ОП.05 Средства и методы измерения**

**профиль обучения: технологический**

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг  
(по отраслям)

Квалификация выпускника: техник

Форма обучения - очная

**Бирюч, 2022 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ УСЛОВИЯ  
РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП 05. Средства и методы измерения

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина Средства и методы измерения входит в состав

Общепрофессионального цикла

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 05. ПК 1.1 ПК 1.4	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>Оценивать соответствие качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий техническим регламентам, стандартам (техническим условиям), условиям поставок и договоров.</p> <p>Осуществлять мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.</p>	<p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности</p> <p>Правила оформления документов.</p> <p>Требований нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия</p> <p>Методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки</p> <p>Назначение и принцип действия измерительного оборудования устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <p>составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений;</p> <p>формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация;</p> <p>методы и средства измерений неэлектрических величин;</p> <p>методы и средства измерений электрических величин;</p> <p>виды и средства контроля;</p> <p>виды и средства испытаний.</p>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	41
в том числе:	
теоретическое обучение	23
лабораторные работы	18
практические занятия	-
Промежуточная аттестация	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1. Общие сведения об измерениях</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4.
	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений.		
	Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).		
	<b>Тематика практических занятий</b>		
	<b>Практическое занятие.</b>		
<b>Тема 2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1,
	Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена деления шкалы, длина деления шкалы		
	Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений		
	<b>Тематика практических занятий</b>		
	<b>Практическое занятие.</b>		
	<b>Самостоятельная работа.</b> Заполнение таблицы сравнения метрологических характеристик средств измерения	<b>2</b>	

<b>Тема 3. Средства измерения физических величин.</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4
	Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).		
	Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь.		
	Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности.		
	Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косоугольные аксонометрические проекции.		
	<b>Тематика лабораторных работ</b>		
	<b>Лабораторная работа.</b> Определение температуры различными методами. Определение влажности.	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение устройства расходомеров.	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение устройства деформационных манометров	2	
<b>Тема 4. Измерительные преобразователи физических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4
	1.Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические). Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Лабораторная работа</b> Проведение измерений физических величин	2	
	<b>Практическое занятие</b>		
<b>Тема 5. Измерения электрических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1,
	1. Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра,		

	цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		
	<b>Лабораторная работа.</b> Измерение тока, сопротивления. Изучение электронно-лучевого осциллографа	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b>		
<b>Тема 6. Виды и средства измерений</b>	<b>Содержание</b>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1,
	Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний. Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний.		
	Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.		
	<b>Тематика лабораторных занятий</b>		
	<b>Лабораторная работа</b> Испытание различных материалов на ударную вязкость.	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Испытания на изгиб.	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Измерение твердости вещества.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		
<b>Тема 7. Измерение и контроль геометрических величин</b>	<b>Содержание</b>	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.4
	Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные.		
	Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов.		
	Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангеглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.		
	Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами.		

	Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер.		
	Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием.		
	<b>Тематика практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Лабораторная работа</b> Проведение измерений с использованием плоскопараллельных концевых мер длины.	2	
	<b>Практическое занятие</b>		
	<b>Дифференцированный зачет</b>	1	
<b>Всего:</b>		<b>41</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технического регулирования и метрологии», оснащенный оборудованием:

1. Телевизор -1шт;
2. АРМ преподавателя -1 шт;
3. Стол преподавателя-1 шт;
4. Стул преподавателя – 1шт;
5. Стол ученический - 13 шт;
6. Стул ученический- 25 шт.
7. Осциллограф цифровой -1 шт;
8. Мультиметр цифровой -1шт;
9. Грузопоршневой манометр-1шт;
10. Манометры аналоговые-20шт;
11. Автотрансформатор (латр) - 1шт;
12. Блок питания - 2 шт;
13. Электроизмерительные стрелочные приборы-10шт;
14. Нормирующие преобразователи - 3шт;
15. Термометр сопротивления – 3 шт;
16. Термопара - 3шт;
17. Термометр жидкостный - 1шт;
18. ТРМ-12М-4 – 1шт;
19. Приборы для измерения массы: весы, гири;
20. Приборы для измерения объема: колбы, цилиндр;
21. Инструменты для выполнения измерений: угломер, штангенциркуль, линейка измерительная;
22. Уголок охраны труда и техники безопасности-1шт.

#### 3.2. Печатные издания

1. Медведева Р.В. Мельников В.П. **Средства измерений**: учебник / Р.В. Медведева, В.П. Мельников; под ред. Р.В. Медведевой. – Москва: КНОРУС, 2019. – 240 с. + (Электронная версия)

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и самостоятельной работы.

При планировании реализации учебной дисциплины проводится промежуточная аттестация и текущий контроль индивидуальных образовательных достижений. Текущий контроль проводится в процессе проведения практических занятий, устного опроса и выполнения обучающимися практических и лабораторных работ.

Для промежуточной аттестации, текущего и итогового контроля преподавателем создаются комплексы оценочных средств (КОС). КОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знает:</p> <p>Устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов. Составляющие погрешности измерения.</p> <p>Методы определения погрешностей измерений. Формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация.</p> <p>Методы и средства измерений неэлектрических величин.</p> <p>Методы и средства измерений электрических величин.</p> <p>Виды и средства контроля.</p> <p>Виды и средства испытаний</p>	<p>Степень знания материала курса, логика и последовательность изложения материалов, полнота раскрытия темы; необходимые пояснения и ответы на дополнительные вопросы</p> <p>выполнены контрольные работы и рефераты самостоятельной работы</p> <p>Полнота ответа, умение применять знания на практике, логичность изложения материала</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> выполняется оценка знаний методом тестирования.</p> <p><b>Итоговая аттестация:</b> в форме экзамена, на котором определяется интегральная оценка освоенных обучающимися знаний как результатов освоения дисциплины.</p> <p>Оценка за выполнение самостоятельных работ.</p>
<p>Умеет:</p> <p>Применять контрольно-измерительные инструменты и приборы;</p> <p>Выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений;</p> <p>Выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений;</p> <p>Определять погрешность измерения;</p> <p>Классифицировать методы измерения;</p> <p>Оценивать свойства средств измерений;</p>	<p>0-2 баллов</p> <p>0-показатель отсутствует</p> <p>1-частично присутствует</p> <p>2-показатель присутствует</p>	<p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ;</p> <p>Практический контроль педагога в форме оценки выполнения практического задания дифференцированного зачета,</p> <p>Оценки выполнения самостоятельных работ.</p>