

## **Приложение 2.26**

к ОПОП по специальности  
27.02.07 «Управление качеством продукции,  
процессов и услуг (по отраслям)»

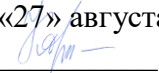
Министерство образования Московской области  
ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Утверждена приказом руководителя  
образовательной организации  
№ 160-о от 31.08.2021

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОПЦ.05 Средства и методы измерения»**

г. Воскресенск, 2021 г.

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК химико-  
механических дисциплин  
Протокол №1  
«27» августа 2021г.  
 /А.Ф. Ковтанюк/

Рабочая программа учебной дисциплины «ОПЦ.05 Средства и методы измерения» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. №1580, примерной основной образовательной программы по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» (рег.№ 27.02.07-170601 дата включения в реестр 01.06.2017г).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Разработчик: Дьяконов Игорь Васильевич

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Средства и методы измерения»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОПЦ.05 Средства и методы измерения» является обязательной частью ОП профессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-11.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать основные виды средств измерений;</li> <li>- применять основные методы и принципы измерений;</li> <li>- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</li> <li>- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>- основные виды средств измерений и их классификацию;</li> <li>- методы измерений;</li> <li>- метрологические показатели средств измерений;</li> <li>- виды и способы определения погрешностей измерений;</li> <li>- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерений;</li> <li>- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	100
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	26
лабораторные работы	20
<b>Промежуточная аттестация дифференцированный зачет в 3 семестре</b>	2
Самостоятельная работа	4

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН. 03 Экологические основы природопользования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
<b>Тема 1 Общие сведения об измерениях</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19	
	1	Введение в теорию «Средства и методы измерений». Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг.		2
	2	Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.		2
	3	Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений.		2
	4	Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).		2
	<b>В том числе практических занятий</b>			
	<b>Практическое занятие 1</b> Изучение средств измерений испытаний и контроля.			2
	<b>Практическое занятие 2</b> Определение принципа измерения линейных размеров объекта.			2
<b>Практическое занятие 3</b> Методы непосредственной оценки и сравнения с мерой.		2		
<b>Практическое занятие 4</b> Определение метода измерения.		2		

<b>Тема 2</b> <b>Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	<b>Содержание</b>		<b>15</b>		
	<b>1</b>	Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы.	2	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19	
	<b>2</b>	Метрологические характеристики средств измерений.	2		
	<b>3</b>	Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная).	2		
	<b>4</b>	Цена деления шкалы, длина деления шкалы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений	2		
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>				
	<b>Лабораторная работа 1 Определение температуры различными методами. Определение влажности.</b>		2		
	<b>Лабораторная работа 2 Изучение устройства расходомеров.</b>		2		
	<b>Лабораторная работа 3 Изучение устройства деформационных манометров</b>		2		
	<b>Самостоятельная работа. Подготовка отчетов по лабораторным, изучение конспектов уроков</b>		1		
<b>Тема 3 Средства измерения физических величин.</b>	<b>Содержание</b>		<b>15</b>		
	<b>1</b>	Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).	2	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19	
	<b>2</b>	Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь.	2		
	<b>3</b>	Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности.	2		
	<b>4</b>	Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косоугольные аксонометрические проекции.	2		

	<b>В том числе практических занятий</b>				
	<b>Практическое занятие 5</b> Прибор как средство измерения. Работа с измерительным прибором.	2			
	<b>Практическое занятие 6</b> Классы точности приборов. Определение погрешности измерений.	2			
	<b>Практическое занятие 7</b> Определение цены деления шкалы и погрешности измерения прибора.	2			
	<b>Самостоятельная работа.</b> Подготовка отчетов по лабораторным, изучение конспектов уроков	1			
	<b>Содержание</b>		<b>14</b>		
<b>Тема 4 Измерительные преобразователи физических величин</b>	<b>1</b>	Измерительные преобразователи (ИП). Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные),	2	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19	
	<b>2</b>	Классификация ИП: по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические).	2		
	<b>3</b>	Назначение, структурная схема ИП.	2		
	<b>4</b>	Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>				
	<b>Практическое занятие 8</b> Выбор измерительного преобразователя.		2		
	<b>Практическое занятие 9</b> Выбор прибора по назначению.		2		
	<b>Лабораторная работа 4</b> Проведение измерений физических величин		2		



<b>Тема 5 Измерения электрических величин</b>	<b>Содержание</b>		<b>15</b>	
	<b>1</b>	Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов.	2	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	<b>2</b>	Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК.	2	
		Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.	2	
	<b>3</b>	Техника безопасности при измерениях электрических величин.	2	
	<b>В том числе лабораторных работ</b>			
	<b>Лабораторная работа 5 Измерение электрических величин с помощью мультиметра.</b>		2	
	<b>Лабораторная работа 6 Измерение постоянных токов и напряжений.</b>		2	
	<b>Лабораторная работа 7 Измерение сопротивления. Изучение электронно-лучевого осциллографа.</b>		2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Подготовка отчетов по лабораторным, изучение конспектов уроков.		1	
<b>Тема 6 Виды и средства измерений</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	
	<b>1</b>	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.	2	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	<b>2</b>	Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК.	2	
		Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.	2	
<b>В том числе лабораторных работ</b>				

	<b>Лабораторная работа 8</b> Испытание различных материалов на ударную вязкость.	2	
	<b>Лабораторная работа 9</b> Испытания на изгиб.	2	
	<b>Лабораторная работа 10</b> Измерение твердости вещества.	2	
	<b>Содержание</b>	<b>15</b>	
<b>Тема 7 Измерение и контроль геометрических величин</b>	<b>1</b> 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.	2	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	<b>2</b> 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.	2	
	<b>3</b> 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.	2	

<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Практическое занятие 10</b> Проведение измерений с использованием плоскопараллельных концевых мер длины.		2
<b>Практическое занятие 11</b> Изучение устройства микрометрических средств измерений и их технологических возможностей. Настройка средств измерения и проведение измерений внутреннего диаметра.		2
<b>Практическое занятие 12</b> Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей. Проведение измерений.		2
<b>Практическое занятие 13</b> Выбор средства измерения для контроля заданных параметров.		2
<b>Самостоятельная работа.</b> Подготовка отчетов по лабораторным, изучение конспектов уроков.		1
<b>Всего:</b>		<b>100</b>

\* Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств).
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета Технического регулирования и метрологии

#### Оборудование учебного кабинета:

- плакаты, наглядные пособия;
- рабочие места по количеству обучающихся;

#### Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- экран;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

**Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской – не предусмотрено.**

#### Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории

- лабораторные стенды по техническим и метрологическим измерениям и контроля испытания продукции.

**3.2 Информационное обеспечение обучения** (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

#### Основная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, Д.Д. Грибанов [и др.]. – 5-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 288 с.
2. Ильянков, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А. И. Ильянков, Н. Ю. Марсов, Л. В. Гутюм. – 3-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 160 с.

#### Интернет-ресурсы

1. [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
2. [www.electronica.nsys](http://www.electronica.nsys)
3. [www.pilab.ru](http://www.pilab.ru)

#### Дополнительная литература

1. Анисимов, В.П. Метрология, стандартизация и сертификация (в сфере туризма): Учебное пособие / В.П. Анисимов, А.В. Яцук. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 253 с.
2. Дубовой, Н.Д. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: Учебное пособие / Н.Д. Дубовой, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, рефератов.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b><u>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>- основные виды средств измерений и их классификацию;</li> <li>- методы измерений;</li> <li>- метрологические показатели средств измерений;</li> <li>- виды и способы определения погрешностей измерений;</li> <li>- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерений;</li> <li>- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.</li> </ul> <p><b><u>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать основные виды средств измерений;</li> <li>- применять основные методы и принципы измерений;</li> <li>- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</li> <li>- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Самостоятельная работа.</li> <li>- Наблюдение за выполнением практического задания и лабораторной работы (деятельностью студента).</li> <li>- Оценка выполнения практического задания и лабораторной работы.</li> </ul>