

Департамент образования и науки Брянской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Брянский техникум энергомашиностроения и радиоэлектроники имени Героя  
Советского Союза М.А.Афанасьева»

**ОДОБРЕНО**

на заседании МО преподавателей  
профессионального цикла

 /Н.А. Бизюкина/

«10» декаб 2023г.

Протокол № 07

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый зам. директора по УиПР  
ГАПОУ «Брянский техникум  
энергомашиностроения и  
радиоэлектроники имени Героя  
Советского Союза М.А.Афанасьева»

 /Н.В. Высоцкая /

«13» декаб 2023г.

**Рабочая программа  
учебной дисциплины**

**МДК.02.01. Технология метрологического обеспечения измерений**

по программе подготовки специалистов среднего звена

**27.02.06. Контроль работы измерительных приборов**

**Организация-разработчик:**

ГАПОУ «Брянский техникум энергомашиностроения и радиоэлектроники имени Героя Советского Союза М.А. Афанасьева»

**Разработчик:**

Шишкин Павел Олегович, преподаватель ГАПОУ «Брянский техникум энергомашиностроения и радиоэлектроники имени Героя Советского Союза М.А.Афанасьева».

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1.Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессии 27.02.06. Контроль работы измерительных приборов.

**1.2. Место дисциплины** в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной.

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 02.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 03	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 04.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 05.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 06.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, потребителями
ОК 07.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 08.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 09.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля
ПК 2.1.	Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации
ПК 2.2.	Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями
ПК 2.3.	Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров

<b>Иметь практический опыт</b>	Проведения поверки (регулировки) средств измерений.
	Обслуживания и профилактического ремонта средств измерений и вспомогательного оборудования измерительных систем
	Выполнения точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров
<b>Уметь</b>	<p>Читать конструкторскую и технологическую документацию</p> <p>Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений;</p> <p>Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки;</p> <p>Применять рабочие эталоны, средства поверки и калибровки для поверки (регулировки) средств измерений в соответствии с методами поверки;</p> <p>Фиксировать результаты поверки (регулировки) средств измерений</p> <p>Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов поверки (регулировки) для обеспечения единства измерений;</p> <p>Оценивать пригодность средств измерений на основании полученных результатов поверки (регулировки), с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия рабочим эталонам;</p> <p>Оформлять результаты поверки (регулировки) средств измерений в соответствии с требованиями нормативной документации</p>

Планировать проведение технического обслуживания средств измерений в соответствии с техническими требованиями  
Выбирать методы и средства проведения планового технического обслуживания средств измерений  
Снимать характеристики приборов и производить расчет их параметров;  
Измерять основные параметры приборов;  
Проводить текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями  
Выбирать необходимое оборудование и материалы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями  
Выполнять регламентные работы в рамках технического обслуживания  
Оформлять результаты технического обслуживания и диагностики средств измерений  
Диагностировать техническое состояние средств измерений, выявлять неисправности  
Определять методы, способы, средства для устранения выявленных неисправностей средств измерений  
Выбирать последовательность устранения выявленных неисправностей средств измерения в соответствии с определенными методами, способами и средствами устранения неисправностей средств измерений  
Проводить ремонт выявленных неисправностей в соответствии с выбранной последовательностью устранения выявленных неисправностей средств измерения  
Проверять качество выполненного ремонта выявленных неисправностей средств измерения  
Выбирать оптимальные методы и средства измерений для определения действительных значений контролируемых параметров  
Подготавливать оборудование к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров  
Проводить точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров  
Обрабатывать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой  
Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений  
Фиксировать результаты измерений в документации

Знать	<p>Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства</p> <p>Основы электробезопасности в профессиональной сфере</p> <p>Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</p> <p>Законы, методы и приемы проекционного черчения; правила чтения конструкторской и технологической документации</p> <p>Принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений</p> <p>Принципы работы автоматизированных систем метрологического обеспечения</p> <p>Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>Методы расчета погрешностей (неопределенностей)</p> <p>Правила оформления документации результатов измерений</p> <p>Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства</p> <p>Основы электробезопасности в профессиональной сфере</p> <p>Законы, методы и приемы проекционного черчения;</p> <p>Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</p> <p>Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации</p> <p>Методики и средства технического обслуживания и ремонта средств измерений</p> <p>Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методов и средств измерений</p> <p>Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства</p> <p>Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</p> <p>Основы электробезопасности в профессиональной сфере</p> <p>Законы, методы и приемы проекционного черчения;</p> <p>Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений</p> <p>Порядок составления и правила оформления технической документации на производстве</p> <p>Показатели качества продукции и параметров технологического процесса</p> <p>Правила оформления документации</p>
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательные аудиторные учебные занятия	244
в том числе:	
теоретическое обучение	124
лабораторные работы	
практические занятия	120

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Тема 1.1. Организация проведения поверки	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Цели, задачи, структура дисциплины.</li> <li>Виды работ по метрологии метрологического обеспечения измерений.</li> <li>Планирование проведения поверки. Составление графика поверки.</li> <li>Порядок проведения поверки.</li> <li>Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки.</li> <li>Поверочные схемы.</li> <li>Виды поверок.</li> <li>Методы передачи единицы физической величины.</li> <li>Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки.</li> <li>Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки.</li> <li>Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений.</li> </ol> <p><b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Практическая работа</b> «Проведение поверки».</li> <li><b>Практическая работа</b> «Передача единицы физической величины».</li> <li><b>Практическая работа</b> «Косвенные однократные измерения».</li> <li><b>Практическая работа</b> «Обработка результатов прямых многократных измерений».</li> <li><b>Практическая работа</b> «Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки».</li> <li><b>Практическая работа</b> «Выявление и исключение грубых погрешностей».</li> <li><b>Практическая работа</b> «Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений».</li> </ol>	<p>18</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>18</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1</p>
Тема 1.2. Аттестация поверителей средств измерений	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений.</li> </ol>	<p>10</p> <p>2</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09,</p>

		2	ВД 2
Тема 2.1. Организация технического обслуживания средств измерений	2. Нормативная база проведения поверки средств измерений.	2	
	3. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений.	2	
	4. Технико-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений (измерительного инструмента).	2	
	5. Технико-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений (приборов).	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>	
	<b>1. Практическая работа «Аккредитация метрологических служб».</b>	6	
	<b>2. Практическая работа «Технико-экономическое обоснование аккредитации».</b>	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 2.2
	1. Типовая система технического обслуживания средств измерений.	4	
	2. Периодичность технического обслуживания средств измерений.	2	
3. Планирование работ по техническому обслуживанию средств измерений.	2		
4. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания средств измерений.	2		
5. Обеспечение безопасной организации технического обслуживания средств измерений.	2		
6. Системы диагностики средств измерений (измерительных инструментов).	2		
7. Системы диагностики средств измерений (измерительных приборов).	2		
<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>		
<b>1. Практическая работа «Материально-техническое обеспечение технического обслуживания».</b>	6		
<b>2. Практическая работа «Системы диагностики средств измерений».</b>	6		
Тема 2.2. Ремонт средств измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 2.2, ПК 2.3
	1. Виды ремонта средств измерений.	2	
	2. Ремонтные нормативы.	2	
	3. Планирование ремонтных работ.	2	
	4. Организация и проведение ремонта средств измерений.	2	
	5. Диагностирование средств измерений.	2	
	6. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем.	2	
	7. Документированная процедура ремонта средств измерений.	2	
	8. Техника безопасности при проведении ремонта средств измерений.	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>36</b>	
<b>1. Практическая работа «Диагностирование средств измерений».</b>	18		

	<b>2. Практическая работа «Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем».</b>	12	
	<b>3. Практическая работа «Документирование процедуры ремонта средств измерений».</b>	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 2.3
Тема 3.1. Измерения и контроль параметров изделий	1. Выполнение измерений и контроля.	2	
	2. Точность средств измерений и контроля.	2	
	3. Обработка результатов измерений.	2	
	4. Выполнение точных измерений.	2	
	5. Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.	2	
	6. Построение гистограммы и полигона.	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>	
	1. <i>Практическая работа «Выбор средств измерений и контроля».</i>	2	
	2. <i>Практическая работа «Обработка результатов измерений».</i>	4	
	3. <i>Практическая работа «Выполнение точных измерений».</i>	6	
4. <i>Практическая работа «Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров».</i>	6		
5. <i>Практическая работа «Построение гистограммы и полигона».</i>	6		
Тема 3.2. Оценка погрешностей результатов измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 2.3
	1. Оценка погрешностей результатов измерений.	2	
	2. Систематические погрешности.	2	
	3. Виды систематических погрешностей.	2	
	4. Случайные погрешности измерений.	2	
	5. Расчет погрешностей результатов измерений.	2	
Тема 3.3. Измерительная техника	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	1. <i>Практическая работа «Определение погрешности измерений».</i>	6	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 2.3
	1. Основы измерительной техники.	2	
	2. Измерения механических величин.	2	
	3. Измерения температуры.	2	
4. Измерения электрических величин.	2		

	5. Оптические измерения.	2
	6. Физико-химические измерения.	2
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>
	<b>1. Практическая работа «Измерения механических величин».</b>	<b>6</b>
	<b>2. Практическая работа «Измерения электрических величин».</b>	<b>6</b>
	<b>Курсовой проект (работа)</b> <b>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным</b> <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>	
	1. Разработка методики поверки средств измерений	
	2. Разработка поверочные схемы	
	3. Техничко-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений	
	4. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания	
	5. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем	
	6. Выбор средств измерений и контроля	
	7. Построение гистограммы и полигона	
	8. Погрешности измерений	
	9. Измерения механических величин	
	10. Измерения температуры	
	<b>Всего:</b>	<b>30</b>
		<b>244</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Метрология, стандартизация и сертификация»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- плакаты;
- техническая документация;
- методическая документация;
- средства измерений.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- принтер;
- сканер;
- локальная вычислительная сеть с выходом в Интернет.

Для реализации программы должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Мастерская «Монтажа, наладки и регулировки средств измерений», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.2. Примерной программы по специальности.

Лаборатория «Технических и метрологических измерений», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1. Примерной программы по специальности.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- плакаты;
- техническая документация;
- методическая документация;
- набор измерительного инструмента;
- образцы деталей.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и

информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### 3.2.1. Печатные издания

1. N 102-ФЗ от 26 июня 2008 года «Об обеспечении единства измерений»
2. N 162-ФЗ от 29 июня 2015 года «О стандартизации в Российской Федерации»
3. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д.Куранов]. – 5-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 288 с.
4. Мельников, В. П. Управление качеством : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Мельников, В. П. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Мельникова. – 5-е изд. – М. :Издательский центр «Академия», 2013. – 352 с.
5. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование.- 5-е изд., стер.- М: Академия, 2015.- 320 с.
6. Иванов Б.К. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике. - Феникс, 2008.
7. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов]. – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 464 с.
8. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации.-М.: Высшая школа, 2007.

### 1.2.1. Электронные издания

1. ГОСТ Р 8.733 ГСИ Системы измерений. Общие метрологические и технические требования
2. ГОСТ 6636 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры
3. РМГ 29 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения
4. ГОСТ 8.061 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение
5. ОСТ 1.00221 ОСИ. Метрологическая экспертиза технических заданий, конструкторской и технологической документации
6. РМГ 74 ГСИ. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений

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

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение итоговой аттестации и текущего контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

Профессиональные и общие компетенции, формируемые в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации	75% правильных ответов	Тестирование
	Экспертное наблюдение	Лабораторная работа
	Экспертное наблюдение	Практическая работа
ПК 2.2. Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями	75% правильных ответов	Тестирование
	Экспертное наблюдение	Лабораторная работа
	Экспертное наблюдение	Практическая работа
ПК 2.3. Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров	75% правильных ответов	Тестирование
	Экспертное наблюдение	Лабораторная работа
	Экспертное наблюдение	Практическая работа

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно