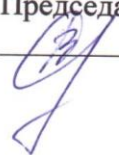


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа д. Мокшино  
Конаковского района Тверской области**

Согласовано  
Методический совет школы  
Протокол № 1 от 30.08.2021г.  
Председатель МСШ  
\_\_\_\_\_ В.Ю. Смольянинова



Утверждаю  
Приказ № 207-ОД от 30.08.2021г.  
Директор МБОУ СОШ д. Мокшино  
\_\_\_\_\_ О. В. Архипова



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической  
направленности  
«Цифровая метрология»  
Базовый уровень  
Возраст: 14-16 лет**

Составил: педагог дополнительного  
образования Цуркан Д.А.

2021-2022 учебный год

## Пояснительная записка

### 1. Область применения рабочей программы.

Рабочая программа «Цифровая метрология»- контроль работы измерительных приборов

Осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля относится к циклу предпрофессиональных модулей.

Реализация программы предпрофессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, укомплектованным печатными и электронными изданиями, основной и дополнительной учебной литературы по данному модулю, официальными, справочно – библиографическими и периодическими изданиями.

### 2. Показатели освоения предпрофессионального модуля

Результатом освоения программы предпрофессионального модуля является овладение обучающимися основным видом деятельности осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля,, в том числе общими (ОК) и предпрофессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
<b>Общие компетенции</b>	
ОК 01.	Выбирать способы решения задач предпрофессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач предпрофессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное предпрофессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством.
ОК 05.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 06.	Использовать информационные технологии в предпрофессиональной деятельности
<b>Предпрофессиональные компетенции</b>	
ПК 2.1.	Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации

В результате освоения предпрофессионального модуля обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- проведении поверки (регулировки) средств измерений;
- выполнении точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.

В результате освоения предпрофессионального модуля обучающийся должен **уметь:**

- выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений;
- выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки;
- фиксировать результаты поверки (регулировки) средств измерений с учетом погрешности (неопределенности) результатов поверки (регулировки) для обеспечения единства измерений;
- оценивать пригодность средств измерений на основании полученных результатов поверки (регулировки), с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия рабочим эталонам;
- оформлять результаты поверки (регулировки) средств измерений в соответствии с требованиями нормативной документации;
- планировать различными методами и средствами проведение технического обслуживания и текущего ремонта 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;
- оформлять результаты технического обслуживания и диагностики средств измерений;
- диагностировать техническое состояние средств измерений;
- обрабатывать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой;
- рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений;
- фиксировать результаты измерений в документации.

В результате освоения предпрофессионального модуля обучающийся должен **знать:**

- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений;
- способы метрологического обеспечения производства;
- методы и средства измерений;
- технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации;
- физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений;
- принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений и автоматизированных систем метрологического обеспечения;
- методики и средства поверки (калибровки) средств измерений;
- методику технического обслуживания и ремонта средств измерений;
- методы расчета погрешностей (неопределенностей);

- порядок составления и правила оформления технической документации на производстве, в том числе результатов измерений;
- показатели качества продукции и параметров технологического процесса.

### 3.Содержание курса

- Основные инструменты стандартизации.
- Системы стандартов обеспечения качества продукции.
- Метрологическая экспертиза.
- Виды измерений, метрологические характеристики средств измерений.
- Автоматизация измерений и контроля.
- Контроль качества веществ и материалов.
- Итоговая аттестация.

## 4. Тематический план и содержание предпрофессионального модуля Осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля

### 4.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов			
				Консультации, часов	Самостоятельная работа обучающихся
			в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов		Всего, часов
1	2	3	4	5	6
ОК 01 - 11 ПК 2.1 – 2.3	Раздел 1. Проведение поверки (регулировки) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации	15	10	-	5
	Раздел 2. Выполнение точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров	15		5	10
ОК 01 - 11 ПК 2.1 – 2.3	Учебная практика	10		2	8
	Производственная практика, часов	20		5	15
	Экзамен по модулю	8		3	5
		<b>68</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>43</b>

## Календарно – тематическое планирование

№	Тема занятий	Кол – во часов	Дано по плану	Дано фактически
1.	Модель измерения и основные постулаты метрологии.	2		
2.	Виды и методы измерений.	2		
3.	Поверочные схемы	2		
4.	Виды поверок.	2		
5.	Проведение поверки	2		
6.	Двухкоординатные бесконтактные измерения.	2		
7.	Внесение поправок в результаты измерений.	2		
8.	Трехмерные координатно-измерительные технологии.	2		
9.	Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов)	2		
10.	Классы точности средств измерений	2		
11.	Оценивание неопределенности измерений	2		
12.	Оценивание неопределенности измерений	2		
13.	Поверка штангенциркуля <b>(разбор конкретной ситуации)</b>	2		
14.	Диагностирование средств измерений (измерительного инструмента)	2		
15.	Диагностирование средств измерений (мерительного инструмента)	2		
16.	Диагностирование средств измерений (приборов)	2		
17.	Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем	2		
18.	Документирование процедуры ремонта средств измерений	2		
19.	Регулировки приборов измерительных для обеспечения единства измерений	2		

20.	Изучение стандартов на диагностирование средств измерения	2		
21.	Порядок выполнения и оформление записи в диагностическую карту	2		
22.	Классификация измерений по методам и областям	2		
23.	Отличие поверки от калибровки	2		
24.	Определение основной погрешности	2		
25.	Определение дополнительной погрешности	2		
26.	Операции выполнения при поверки	2		
27.	Оформить документацию контроля – вывести результаты измерений для каждой детали	2		
28.	Оформить документацию контроля – вывести результаты измерений для каждой детали	2		
29.	Измерения формы, шероховатости и контура	2		
30.	Выбор компонентов измерительной системы	2		
31.	Контурные линии наружного и внутреннего профилей детали, используя контурограф.	2		
32.	Используя полученные контурные линии, параметры детали в соответствии с чертежом	2		
33.	Вывести в протокол увеличенное изображение профиля наружной резьбы	2		
34	Выполнение модуля. Зачет			
Участие в профессиональных конкурсах		68		

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Зайцев С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для СПО / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, Д. Д. Грибанов, А. Д. Куранов - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2018.- 288 с. - Режим доступа: <http://www.academiamoscow.ru/reader/?id=344887>

#### Дополнительная

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и

доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 186 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Режим доступа : [www.biblioonline.ru/book/D17D4435-7AD2-46BC-95A8-6051BF94F05](http://www.biblioonline.ru/book/D17D4435-7AD2-46BC-95A8-6051BF94F05) D.

2. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 155 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01499-0. — Режим доступа : [www.biblioonline.ru/book/A9A6A1B6-539B-4950-8694-92FB48E71219](http://www.biblioonline.ru/book/A9A6A1B6-539B-4950-8694-92FB48E71219).

## **8. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, семинарских, практических и лабораторных занятий. При освоении программы формой промежуточной аттестации являются другие формы контроля, дифференцированный зачет, курсовое проектирование и экзамен по модулю.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся не только развитие общих компетенций обеспечивающих их умения, но и сформированность профессиональных компетенций.



Результаты компетенции	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<b>Общие компетенции</b>		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация интереса к будущей профессии;</li> <li>- участие в конкурсах профессионального мастерства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов выполнения практических работ при выполнении производственной практики; при проведении итогов профессиональных конкурсов</li> </ul>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области диагностирования, контроля и обслуживания электрического и электромеханического оборудования и энергетических систем;</li> <li>- демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> <li>- эффективность и качество выполнения домашних самостоятельных работ;</li> <li>- соблюдение техники безопасности;</li> <li>- личностная оценка эффективности и качества собственной деятельности в определенной рабочей ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности и правильности принимаемых решений на практических работах при выполнении производственной практики;</li> <li>- оценка решения ситуационных учебных задач</li> </ul>

<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>- демонстрация способности анализировать рабочую ситуацию и принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; - демонстрация способности осуществлять текущий и итоговый контроль собственной деятельности</p>	<p>- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач во время выполнения практических и лабораторных работ, при выполнении производственной практики</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами,</p>	<p>- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования</p>
<p>руководством, клиентами</p>		<p>информации для выполнения профессиональных задач во время выполнения практических и лабораторных работ, при выполнении производственной практики; - наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы</p>

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обладание навыками работы с различными видами информации;</li>   <li>- результативное использование технологии ИКТ и их применение в соответствии с конкретным характером профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач во время выполнения практических лабораторных работ;</li> <li>- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы</li> </ul>
<p>ОК 06. Проявлять гражданскопатриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в коллективном принятии решений по поводу наиболее эффективных путей выполнения работы;</li> <li>- успешность взаимодействия с обучающимися и преподавателями в ходе обучения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка коммуникабельности во время выполнения практических лабораторных работ;</li> </ul>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наблюдение и оценка коммуникабельности во время</li> </ul>

<p>ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>		<p>выполнения практических работ, -наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических и лабораторных работ, при выполнении производственной практики и участия в конкурсах.</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- планирование обучающимися повышения личного и квалификационного уровня</p>	<p>наблюдение и оценка коммуникабельности во время выполнения практических работ; - наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических и лабораторных работ, при учебной и выполнении производственной практики.</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности</p>	<p>наблюдение и оценка коммуникабельности во время выполнения практических и лабораторных работ, курсового проектирования при выполнении производственной практики.</p>

<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- проявление интереса к профессиональной документации выполненной на государственном и иностранном языках</p>	<p>наблюдение и оценка коммуникабельности во время выполнения практических и лабораторных работ и курсового проектирования; - наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и оценка коммуникабельности во время</p>
		<p>обучения, выполнения практических и лабораторных работ при выполнении производственной практики.</p>
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>- проявление интереса к знаниям по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>наблюдение и оценка коммуникабельности во время выполнения практических работ - наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических и лабораторных работ, при выполнении учебной и производственной практики.</p>
<p><b>Профессиональные компетенции</b></p>		

<p>ПК 2.1. Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации</p>	<p>Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений  Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства  Основы электробезопасности в профессиональной сфере  Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений  Законы, методы и приемы проекционного черчения; правила чтения конструкторской и технологической документации  Принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений  Принципы работы автоматизированных систем метрологического обеспечения  Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений  Методы расчета погрешностей (неопределенностей)  Правила оформления документации результатов измерений  Читать конструкторскую и технологическую документацию</p>	<p>- оценка результатов выполнения практических работ;  - зачет по учебной и производственной практике;  - вопросы для устного контроля;  - оценка результатов выполненных рефератов;  - оценка результатов выполненных тестов;  -наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы;  - выполнение курсового и дипломного проекта.</p>
	<p>Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений;  Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки;  Применять рабочие эталоны, средства поверки и калибровки для поверки (регулировки) средств измерений в соответствии с методами поверки;  Фиксировать результаты поверки (регулировки) средств измерений  Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов поверки (регулировки) для обеспечения единства измерений;  Оценивать пригодность средств измерений на основании полученных результатов поверки (регулировки), с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия рабочим эталонам;  Оформлять результаты поверки (регулировки) средств измерений в</p>	

	соответствии с требованиями нормативной документации	
	Проведение поверки (регулировки) средств измерений	
ПК 2.2. Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства</li> <li>• Основы электробезопасности в профессиональной сфере</li> <li>• Законы, методы и приемы проекционного черчения;</li> <li>• Правила чтения конструкторской и технологической документации</li> <li>• Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</li> <li>• Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации</li> <li>• Методики и средства технического обслуживания и ремонта средств измерений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов выполнения практических работ;</li> <li>- зачет по учебной и производственной практике;</li> <li>- вопросы для устного контроля;</li> <li>- оценка результатов выполненных рефератов;</li> <li>-наблюдение за деятельностью обучающихся</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планировать проведение технического обслуживания средств измерений в соответствии с техническими требованиями</li> <li>• Выбирать методы и средства проведения планового технического обслуживания средств измерений</li> <li>• Снимать характеристики приборов и производить расчет их параметров;</li> <li>• Измерять основные параметры приборов;</li> </ul>	<p>в процессе работы;</p> <p>– выполнение практических и лабораторных работ,</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Читать конструкторскую и технологическую документацию</li> <li>• Проводить текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями</li> <li>• Выбирать необходимое оборудование и материалы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями</li> <li>• Выполнять регламентные работы в рамках технического обслуживания</li> <li>• Оформлять результаты технического обслуживания и диагностики средств измерений</li> <li>• Диагностировать техническое состояние средств измерений, выявлять неисправности</li> <li>• Определять методы, способы, средства для устранения выявленных неисправностей средств измерений</li> <li>• Выбирать последовательность устранения выявленных неисправностей средств измерения в соответствии с определенными методами, способами и средствами устранения неисправностей средств измерений</li> <li>• Проводить ремонт выявленных неисправностей в соответствии с выбранной последовательностью устранения выявленных неисправностей средств измерения</li> </ul>	<p>курсового и дипломного проекта;</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверять качество выполненного ремонта выявленных неисправностей средств измерения</li> </ul>	
	<p>Обслуживание и профилактический ремонт средств измерений и вспомогательного оборудования измерительных систем</p>	
	<p>Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методов и средств измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</li> <li>• Основы электробезопасности в профессиональной сфере</li> </ul>	<p>- оценка результатов выполнения практических работ;</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Законы, методы и приемы проекционного черчения;</li> <li>• Правила чтения конструкторской и технологической документации</li> <li>• Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений</li> <li>• Порядок составления и правила оформления технической документации на производстве</li> <li>• Показатели качества продукции и параметров технологического процесса</li> <li>• Правила оформления документации</li> </ul>	<p>- - зачет по учебной и производственной практике; для устног - вопросы контроля; о - оценка выполненных рефератов; результатов - оценка выполненных тестов; - результатов</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать оптимальные методы и средства измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</li> <li>• Подготавливать оборудование к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</li> <li>• Проводить точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров</li> <li>• Обрабатывать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой □ Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений</li> <li>• Фиксировать результаты измерений в документации</li> </ul>	<p>наблюдение деятельностью обучающихся за работ; в - - практических процес лабораторных се курсового и выполнение и проекта. работ, дипломного</p>
	<p>Выполнение точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p>	

Промежуточная аттестация

Другие формы контроля – 4 и 6 семестры, дифференцированный зачет – 4 и 5 семестры, экзамен – 5 семестр, защита курсового проекта – 4 семестр, экзамен по модулю – 6 семестр

МДК 02.01 Технология метрологического обеспечения измерений в профессиональный модуль ПМ. 02 Осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля изучается на протяжении 3 и 4 семестров.

Итоговой оценкой по МДК 01.01 Технология ремонта и техобслуживания считать оценку за 6 семестр.

### **Вопросы к письменной контрольной работе**

#### **(другие формы контроля) – 4 семестр**

1. Планирование проведения поверки.
2. Составление графика поверки.
3. Порядок проведения поверки
4. Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки
5. Поверочные схемы
6. Виды поверок. Методы передачи единицы физической величины
7. Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки
8. Поверка средств измерений
9. Калибровка средств измерений
10. Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений
11. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений
12. Нормативная база проведения поверки средств измерений
13. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений
14. Техничко-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений (измерительного инструмента)
15. Техничко-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений (мерительного инструмента)
16. Техничко-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений (приборов)

### **Примерные темы курсового проекта**

#### **4 семестр**

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

11. Погрешности измерений
12. Измерения механических величин

### **Вопросы к экзамену 5 семестр**

1. Порядок проведения поверки
  2. Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки
  3. Поверочные схемы
  4. Виды поверок. Методы передачи единицы физической величины
  5. Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки
  6. Поверка средств измерений
  7. Калибровка средств измерений
  8. Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений
  9. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений
  10. Системы диагностики средств измерений (мерительного инструмента)
  11. Системы диагностики средств измерений (измерительного инструмента)
  12. Системы диагностики средств измерений (приборов)
  13. Виды ремонтов средств измерений
  14. Показатели средств измерений
  15. Диагностирование средств измерений
  16. Выполнение измерений и контроля
  17. Точность средств измерений и контроля.
  18. Обработка результатов измерений
  19. Примеры обработки результатов измерений
  20. Выполнение точных измерений
  21. Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров
  22. Построение гистограммы и полигона
  23. Основные определения и термины
  24. Систематические погрешности
  25. Виды систематических погрешностей
  26. Случайные погрешности измерений
  27. Расчет погрешностей систематических погрешностей
  28. Расчет погрешностей случайных
  29. Введение в измерительную технику
  30. Измерения механических величин
  31. Измерения температуры
  32. Оптические измерения
  33. Физико-химические измерения

34. Изучение стандартов на диагностирование средств измерения
35. Диагностирование средств измерений (измерительного инструмента)
36. Диагностирование средств измерений (мерительного инструмента)
37. Диагностирование средств измерений (приборов)
38. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем
39. Документирование процедуры ремонта средств измерений

### **Вопросы к письменной контрольной работе**

**(другие формы контроля) – 6 семестр**

1. Типовая система технического обслуживания
2. Периодичность технического обслуживания
3. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания
4. Системы диагностики средств измерений (мерительного инструмента)
5. Системы диагностики средств измерений (измерительного инструмента)
6. Системы диагностики средств измерений (приборов)
7. Виды ремонтов средств измерений
8. Показатели средств измерений
9. Диагностирование средств измерений
10. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем
11. Документированные процедуры ремонта средств измерений
12. Техника безопасности при проведении ремонта средств измерений
13. Поверка весов
14. Поверка манометра
15. Поверка вольтметра
16. Поверка вольтметра с помощью установки для поверки вольтметров
17. Изучение стандартов на диагностирование средств измерения

### **Перечень вопросов к экзамену по модулю ПМ. 02 Осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля**

#### **6 семестр**

I по дисциплине МДК 02.01 Технология метрологического обеспечения измерений

1. Планирование проведения поверки.
2. Составление графика поверки.
3. Порядок проведения поверки
4. Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки
5. Поверочные схемы
6. Виды поверок. Методы передачи единицы физической величины
7. Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки
8. Поверка средств измерений

9. Калибровка средств измерений
10. Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений
11. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений
12. Нормативная база проведения поверки средств измерений
13. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений
14. Техничко-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений
15. Типовая система технического обслуживания
16. Периодичность технического обслуживания
17. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания
18. Системы диагностики средств измерений
19. Виды ремонтов средств измерений
20. Показатели средств измерений
21. Диагностирование средств измерений
22. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем
23. Документированные процедуры ремонта средств измерений
24. Техника безопасности при проведении ремонта средств измерений
25. Поверка весов
26. Поверка манометра
27. Поверка вольтметра
28. Поверка вольтметра с помощью установки для поверки вольтметров
29. Изучение стандартов на диагностирование средств измерения
30. Порядок проведения поверки
31. Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки
32. Поверочные схемы
33. Виды поверок. Методы передачи единицы физической величины
34. Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировок
35. Поверка средств измерений
36. Калибровка средств измерений
37. Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений
38. Показатели средств измерений
39. Диагностирование средств измерений
40. Выполнение измерений и контроля
41. Точность средств измерений и контроля.
42. Обработка результатов измерений
43. Примеры обработки результатов измерений
44. Выполнение точных измерений
45. Выполнение особо точные измерений для определения действительных значений контролируемых параметров