

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ «КРМК»

К.Б. Мухаметов

« 25 » октября 20 20 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

Н.А. Коклюгина

« 25 » октября 20 20 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«Средства и методы измерений»

Рассмотрено на заседании ПЦК

Протокол № 2

« 05 » 10 2020 г.

Ч. Чшарина Л.В.

Рекомендовано к утверждению
на заседании Методического совета

Протокол № 3

« 22 » 10 2020 г.

Разработчики:

Пирогова Татьяна Павловна, преподаватель ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж».

Рекомендовано к утверждению
на заседании Методического совета
Протокол № _____
_____ 20__ г.

Разработчики:

Пирогова Татьяна Павловна, преподаватель ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж».

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	5
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	13

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	5
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	13

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

1.1 Область применения программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации предназначена для профессиональной подготовки специалистов по испытанию и контролю средств измерений, используя различные методы. Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии.

Нормативно-правовая база

Программа профессионального обучения разработана в соответствии с требованиями:
- Закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273ФЗ;

- Приказа Министерства образования Российской Федерации от 01 июля 2013г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

1.2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

1.2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификаций

Основной целью Программы является получение обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области использования средства измерения, различными методами.

Программа направлена на освоение следующих **профессиональных компетенций**:

ПК 1.1. Способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством.

ПК 1.2. Способность производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерений, контроля и испытаний.

ПК 1.3. Способность назначать методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции и состояние технологических систем и процессов производства и испытаний.

ПК 1.4. Способность анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их выполнения, выбирать и применять современную контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и технологических процессов производства, контроля и испытаний.

1.2.2. Требования к результатам освоения программы

Слушатель, прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве Использования средства измерения различными методами в организациях (на предприятиях) различной отраслевой направленности независимо от их организационно-правовых форм.

Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на итоговой аттестации, выдается документ – Удостоверение о повышении квалификации.

Категория слушателей: для лиц, имеющих среднее профессиональное образование или высшее профессиональное образование по смежным специальностям.

Трудоемкость обучения: 72 академических часа.

Форма обучения: очная.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
<p>Использования средства измерения различными методами в организациях (на предприятиях)</p>	<p>ПК 1.1. Способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</p> <p>ПК 1.2. Способность производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерений, контроля и испытаний.</p> <p>ПК 1.3. Способность назначать методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции и состояние технологических систем и процессов производства и испытаний.</p> <p>ПК 1.4. Способность анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их выполнения, выбирать и применять современную контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и технологических процессов производства, контроля и испытаний.</p>	<p>1. Использование контрольно-измерительного оборудования, выбор средства измерений, испытание и контроль</p>	<p>1. Применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и технологических процессов</p> <p>2. Анализировать физическое содержание процесса измерений, с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения</p> <p>3. Выбирать средства измерений, и контроля</p> <p>4. Применять аттестованные методики выполнения измерений, и контроля</p> <p>5. Применять методы контроля и управления качеством</p>	<p>1. Физические основы измерений</p> <p>2. Методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции и состояние технологических систем и процессов</p>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

Номер темы	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, темы	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			лекции	практ. занятия	
1	Теоретическое обучение	20	20		
1.1	Введение в специализацию	2	2		
1.2	Законодательные и нормативно-методические основы метрологии и измерительной техники	2	2		
1.3	Понятие о величинах. Единицы и системы единиц величин	2	2		
1.4	Измерения. Классификация видов и методов измерений	2	2		
1.5	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений	4	4		
1.6	Средства измерений. Назначение, классификация, основные технические характеристики	4	4		
1.7	Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений	4	4		
2	Специальный курс	36	26	10	
2.1	Основные понятия в области измерений геометрических величин	4	2	2	
2.2	Нормативные документы в области измерений геометрических величин	2	2		
2.3	Средства измерений длины. Штриховые меры длины и их поверка	4	2	2	
2.4	Средства измерений длины. Плоскопараллельные концевые меры длины и их поверка	4	2	2	
2.5	Средства измерений длины. Измерительный инструмент и его поверка	6	4	2	
2.6	Средства измерений шероховатости поверхности и их поверка	4	2	2	
2.7	Средства измерений отклонений от плоскостности и прямолинейности и их поверка	2	2		
2.8	Средства измерений параметров резьбы	4	4		
2.9	Приборы для измерения параметров эвольвентных поверхностей и зубчатых зацеплений и их поверка	2	2		
2.10	Средства измерений плоского угла	2	2		
2.11	Средства измерений отклонений от круглости, толщины покрытий, неразрушающего контроля и их поверка	2	2		
3	Практическое обучение	14		14	
3.1	Учебная практика	14		14	
	Итоговая аттестация	2		2	экзамен
	Всего:	72	46	26	

3.2 Учебно-тематический план

Номер темы	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, темы	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			лекции	практ. занятия	
1	Теоретическое обучение	20	20		
1.1	Введение в специализацию	2	2		
1.2	Законодательные и нормативно-методические основы метрологии и измерительной техники	2	2		
1.3	Понятие о величинах. Единицы и системы единиц величин	2	2		
1.4	Измерения. Классификация видов и методов измерений	2	2		
1.5	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений	4	4		
1.6	Средства измерений. Назначение, классификация, основные технические характеристики	4	4		
1.7	Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений	4	4		
2	Специальный курс	36	26	10	
2.1	Основные понятия в области измерений геометрических величин	4	2	2	
2.2	Нормативные документы в области измерений геометрических величин	2	2		
2.3	Средства измерений длины. Штриховые меры длины и их поверка	4	2	2	
2.4	Средства измерений длины. Плоскопараллельные концевые меры длины и их поверка	4	2	2	
2.5	Средства измерений длины. Измерительный инструмент и его поверка	6	4	2	
2.6	Средства измерений шероховатости поверхности и их поверка	4	2	2	
2.7	Средства измерений отклонений от плоскостности и прямолинейности и их поверка	2	2		
2.8	Средства измерений параметров резьбы	4	4		
2.9	Приборы для измерения параметров эвольвентных поверхностей и зубчатых зацеплений и их поверка	2	2		
2.10	Средства измерений плоского угла	2	2		
2.11	Средства измерений отклонений от круглости, толщины покрытий, неразрушающего контроля и их поверка	2	2		
3	Практическое обучение	14		14	
3.1	Учебная практика			14	
3.1.1	Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских			1	
3.1.2	Измерение глубины отверстий и пазов детали типа «Корпус» штангенциркулем с цифровой индикацией, оснащенный «мостом»			1	
3.1.3	Изучение микрометрических инструментов и методики их поверки. Поверка гладких микрометров (микрометрических нутромеров или глубиномеров)			2	
3.1.4	Измерение цилиндрического отверстия микрометрическим нутромером			2	

3.1.5	Измерение линейно-угловых размеров и определение отклонений взаимного расположения поверхностей детали типа «втулка»			2	
3.1.6	Расчет и измерение гладкого предельного калибра-пробки			1	
3.1.7	Расчет и измерение гладкого предельного калибра-скобы			1	
3.1.8	Измерение межосевого расстояния отверстий в детали типа «Фланец» с помощью штангенциркуля			2	
3.1.9	Комплексные работы			1	
	Проверочная работа			1	
	Итоговая аттестация	2		2	экзамен
	Всего:	72	46	26	

3.3. Учебная программа

1. Теоретическое обучение

1.1 Введение в специализацию

Предмет и задачи курса

1.2 Законодательные и нормативно-методические основы метрологии и измерительной техники

Нормативное обеспечение работ по обеспечению единства измерений. Метрология как наука, ее предмет и задачи. Роль метрологии и измерительной техники на современном этапе развития общества. Основные задачи метрологии.

1.3 Понятие о величинах. Единицы и системы единиц величин

1. Понятие о величинах. Размер, размерность и числовые значения величины. Истинное и действительное значение величины. Единицы величин и их классификация (основные и производные, размерные и безразмерные, когерентные).

2. Системы единиц величин и принципы их построения. Международная система единиц величин, ее структура и преимущества перед другими системами. Внесистемные единицы физических величин. Кратные и дольные единицы. Приставки для образования наименования кратных и дольных единиц.

1.4 Измерения. Классификация видов и методов измерений

1. Измерение. Основное уравнение измерения. Виды измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные.

2. Методы измерений: непосредственной оценки, сравнения с мерой, противопоставления, дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений. Особенности, преимущества и недостатки различных методов.

1.5 Погрешности измерений. Обработка результатов измерений

1. Понятие о погрешностях измерений. Классификация погрешностей: по форме числового выражения (абсолютные и относительные), по закономерности появления (систематические и случайные). Погрешность метода измерений. Результат измерений. Поправка.

2. Виды систематических погрешностей: погрешности средств измерений (инструментальные), методические (теоретические), вызванные внешними воздействиями, установки средств измерений, субъективные (погрешности оператора).

3. Понятие точности, правильности, сходимости и воспроизводимости измерений. Приближенные вычисления: правила округления и действия с приближенными числами.

1.6 Средства измерений. Назначение, классификация, основные технические характеристики

1. Виды средств измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, измерительные системы, вспомогательные средства измерений.

2. Классификация мер: однозначные, многозначные, набор мер.

3. Классификация измерительных приборов по устройству: компарирующие, показывающие, самопишущие, интегрирующие.

4. Классификация измерительных преобразователей: первичные, промежуточные, передающие, масштабные.

5. Классификация средств измерений по их назначению: исходные рабочие эталоны, рабочие эталоны, рабочие средства измерений.

6. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

7. Погрешности средств измерений: основные и дополнительные, статистические и динамические. Способы выражения пределов допускаемых погрешностей. Классы точности средств измерений и разряды рабочих эталонов.

1.7 Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений

1. Государственная система обеспечения единства измерений. Схема передачи размеров единиц физических величин от эталонов к рабочим средствам измерений.

2. Эталоны, и их роль в обеспечении единства измерений. Классификация эталонов по соподчинению: первичные, вторичные, специальные. Классификация эталонов по метрологическому назначению: государственный эталон, эталон-свидетель, эталон-копия, эталон сравнения, рабочий эталон.

3. Рабочие эталоны и их классификация. Выбор рабочих эталонов при поверке. Проблема выбора соотношений между погрешностями рабочих эталонов и рабочих средств измерений при поверке. Организация сокращенной поверки.

4. Государственные поверочные схемы. Структурная схема обеспечения единства и точности измерений в метрологических службах юридических лиц. Руководство по качеству и контроль качества поверки СИ.

2 Специальный курс

2.1 Основные понятия в области измерений геометрических величин

1. Терминология в области измерений геометрических величин. Классификация средств измерений геометрических величин. Виды и методы измерений геометрических величин. Погрешности измерений. Выбор средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений.

Практическое занятие

Технический контроль деталей типа «Вал» ручными средствами измерения с цифровыми отсчетными устройствами

2.2 Нормативные документы в области измерений геометрических величин

Нормативные документы в области передачи размеров единиц геометрических величин. Нормативно-методическая документация на методики выполнения измерений геометрических величин. Нормативно-методическая документация на методики поверки средств измерений геометрических величин. Общетехнические рекомендации по метрологии в области измерений геометрических величин.

2.3 Средства измерений длины. Штриховые меры длины и их поверка

Государственная система обеспечения единицы длины. Эталоны единицы длины. Система передачи единицы длины от эталонов к рабочим средствам измерений.

Назначение, классификация штриховых мер длины.

Брусковые штриховые меры длины. Назначение, типы, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации.

Измерительные металлические линейки. Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

Методы и средства поверки штриховых мер длины.

Практические занятия

Поверка линейки металлической измерительной

2.4 Средства измерений длины. Плоскопараллельные концевые меры длины и их поверка

Назначение, классификация плоскопараллельных концевых мер длины.

Плоскопараллельные концевые меры длины. Назначение, основные параметры и размеры, технические требования, правила эксплуатации. Комплектация мер в наборы.

Калибры гладкие. Назначение, типы, основные параметры и размеры, технические требования, правила эксплуатации. Допуски на гладкие калибры. Контроль изделий с помощью калибров.

Практические занятия

Поверка плоскопараллельных концевых мер длины. Назначение, типы, устройство, технические тре

Поверка калибров гладких. Назначение, типы, основные параметры и размеры, технические тре

Установочные и эталонные кольца. Назначение, основные параметры и размеры, технические требования, правила эксплуатации. Комплектация колец в наборы.

Методы и средства поверки концевых мер длины.

Практические занятия

Плоскопараллельные концевые меры длины

2.5 Средства измерений длины. Измерительный инструмент и его поверка

Назначение, классификация измерительного инструмента.

Штангенинструмент (штангенциркули, штангенрейсмасы, штангенглубиномеры).

Назначение, типы, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации. Расчет нониусной шкалы.

Микрометрический инструмент (микрометры, микрометрические нутромеры, микрометрические глубиномеры) и установочные меры к нему. Назначение, типы, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации.

Измерительные головки и индикаторы. Назначение, типы, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации: индикаторов часового типа и рычажно-зубчатых, индикаторных нутромеров, скоб и глубиномеров.

Назначение, устройство и типы применяемых стоек и штативов.

Методы и средства поверки измерительного инструмента.

Практические занятия

Изучение штангенинструмента и методики их поверки. Поверка штангенциркулей, штангенрейсмасов, штангенглубиномеров

2.6 Средства измерений шероховатости поверхности и их поверка

Параметры шероховатости поверхности. Государственный специальный эталон единицы длины в области измерений параметров шероховатости. Система передачи единицы длины в области измерений параметров шероховатости от эталонов к рабочим средствам измерений.

Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации образцов шероховатости поверхности (сравнения).

Оптические приборы для измерения параметров шероховатости поверхности. Назначение и типы оптических приборов. Назначение, устройство двойного микроскопа. Принцип измерения наибольшей высоты неровностей поверхности двойным микроскопом. Принцип измерения неровностей поверхности с помощью микроинтерферометра.

Назначение, типы, устройство и основные параметры профилографов-профилометров. Проведение измерений с помощью профилографа-профилометра.

Методы и средства поверки средств измерений шероховатости поверхности.

Практические занятия

Определение параметров шероховатости по профилограмме

2.7 Средства измерений отклонений от плоскостности и прямолинейности и их поверка

Принципы измерения отклонения от прямолинейности и плоскостности. Методы сравнения проверяемой и исходной поверхностей. Эталон единицы длины в области измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности. Система передачи единицы длины в области измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности от эталона к рабочим средствам измерений. Классификация средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности.

Поверочные линейки, плиты поверочные и разметочные, контрольные бруски. Назначение, типы, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации.

Методы и средства поверки средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности.

2.8 Средства измерений параметров резьбы

Резьбы, применяемые в машиностроении. Типы резьбы. Элементы резьбы. Степени точности резьбы.

Резьбовые калибры. Назначение, типы, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации.

Методы и средства поверки средств измерений параметров резьбы.

2.9 Приборы для измерения параметров эвольвентных поверхностей и зубчатых зацеплений и их поверка

Методы контроля параметров зубчатых колес. Цель измерений. Измерение толщины зуба. Измерение длины общей нормали. Измерение шага. Измерение межосевого расстояния. Измерение радиального биения зубчатого венца. Краткие сведения о приборах, применяемых для измерений зубчатых колес.

Методы и средства поверки приборов для измерения зубчатых зацеплений.

2.10 Средства измерений плоского угла

Государственный первичный эталон плоского угла. Система передачи единицы плоского угла от эталонов к рабочим средствам измерений. Классификация средств измерений плоского угла.

Угловые меры и поверочные угольники. Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации.

Методы и средства измерений плоского угла.

2.11 Средства измерений отклонений от круглости, толщины покрытий, неразрушающего контроля и их поверка

Назначение и типы кругломеров, толщиномеров покрытий (магнитных, вихретоковых, радиоизотопных и контактных ультразвуковых), дефектоскопов.

Методы и средства поверки.

3 Практическое обучение

3.1. Учебная практика

№ п/п	Темы	Кол-во часов
	Обучение в учебных мастерских	
1.	Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских	1
2.	Измерение глубины отверстий и пазов детали типа «Корпус» штангенциркулем с цифровой индикацией, оснащенный «мостом»	1
3.	Изучение микрометрических инструментов и методики их поверки. Поверка гладких микрометров (микрометрических нутромеров или глубиномеров)	2
4.	Измерение цилиндрического отверстия микрометрическим нутромером	2
5.	Измерение линейно-угловых размеров и определение отклонений взаимного расположения поверхностей детали типа «Втулка»	2
6.	Расчет и измерение гладкого предельного калибра-пробки	1
7.	Расчет и измерение гладкого предельного калибра-скобы	1
8.	Измерение межосевого расстояния отверстий в детали типа «Фланец» с помощью штангенциркуля	2
9.	Комплексные работы	1
	Проверочная работа	1
	Итого в учебных мастерских	14

Тема 1. Вводное занятие. Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных мастерских

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Содержание труда, этапы профессионального роста и становление рабочих. Ознакомление слушателей с учебными мастерскими. Расстановка их по рабочим местам. Ознакомление слушателей с порядком получения и сдачи инструментов, приспособлений и приборов.

Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских. Требования безопасности труда к производственному оборудованию и производственному процессу. Опасные основные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных мастерских и других помещениях учебных заведений. Меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения слушателей при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Основные правила и нормы электробезопасности. Виды электротравм. Оказание первой помощи пострадавшим.

Тема 2. Измерение глубины отверстий и пазов детали типа «Корпус» штангенциркулем с цифровой индикацией, оснащенным «мостом»

Измерение глубины отверстий и пазов детали типа «Корпус» штангенциркулем с цифровой индикацией.

Тема 3. Изучение микрометрических инструментов и методики их поверки. Поверка гладких микрометров (микрометрических нутромеров или глубиномеров)

Изучение микрометрических инструментов и методики их поверки.

Тема 4. Измерение цилиндрического отверстия микрометрическим нутромером

Измерения и погрешности измерений. Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Измерение цилиндрического отверстия микрометрическим нутромером.

Тема 5. Измерение линейно-угловых размеров и определение отклонений взаимного расположения поверхностей детали типа «Втулка»

Изучение технических характеристик и возможности современных ручных средств измерения с цифровой индикацией.

Тема 6. Расчет и измерение гладкого предельного калибра-пробки

Измерение гладкого предельного калибра-пробки. Расчет калибра-пробки.

Тема 7. Расчет и измерение гладкого предельного калибра-скобы

Измерение гладкого предельного калибра-скобы. Расчет калибра-скобы.

Тема 8. Измерение межосевого расстояния отверстий в детали типа «Фланец» с помощью штангенциркуля

Измерение межосевого расстояния отверстий в детали типа «Фланец» с помощью штангенциркуля. Вычислить среднее значение межосевого расстояния. Сравнить действительное значение межосевого расстояния с предельными размерами, найденными по ГОСТу. Определение годности размера.

Тема 9. Комплексные работы.

Проверочная работа.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, мастерских и лабораторий.

Кабинеты:

Метрологии, стандартизации и сертификации

Учебно-производственных мастерских по метрологии КИП.

Лаборатории:

Метрологии контрольно-измерительных приборов.

Оборудование мастерской метрологии КИП и рабочих мест мастерской:

- 1 Наборы контрольно-измерительных инструментов.
- 2 Планшеты для демонстрации работ и технологических процессов.
- 3 Детали и конструкторские чертежи.
- 4 Рабочие чертежи, рабочие тетради, справочники в качестве раздаточного технического материала.

Технические средства обучения:

Оборудование мастерских метрологии КИП и рабочих мест мастерских:

1. Рабочее место преподавателя: стол, стул офисный, моноблок, принтер, проектор, экран проекционный, аудиосистема, телевизор
2. Рабочие места по количеству обучающихся
3. Набор контрольно-измерительных приборов

5.2 Учебно-методическое обеспечение программы

Основные источники:

- 1 Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. В 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для СПО/Я.М.Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 235 с. – (Серия: Профессиональное образование).
- 2 Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике (КИП и А) / А.В. Калиниченко. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 564 с.
- 3 Контрольно-измерительные приборы и инструменты С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 464 с.
- 4 Лифиц, Н.М. Метрология, стандартизация и сертификация / Н.М. Лифиц. – 6-е изд. Перераб. И доп. – М.: Юрай-Издат, 2017. – 350 с.
- 5 Попков, В.А. Методы и средства измерений / В.А. Попков, А.В. Ранев – М.: Академия, 2014. – 264 с.

Дополнительные источники:

- 1 Анухин, В.И. Допуски и посадки. Учебное пособие, 2012. – 256 с.
- 3 Зайцев, С.А., Куранов, А.Д. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. – М.: ОИЦ Академия, 2009.
- 4 Зайцев, С.А., Грибанов, Д.Д., Меркулов, Р.В., Толстов, А.Н. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. – М.: ОИЦ Академия., 2010.
- 5 Зайцев, С.А., Толстов, А.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. - М.: ОИЦ. Академия, 2009.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация по программе предназначена для оценки результатов освоения слушателями программы и проводится в форме экзамена. По результатам промежуточных испытаний выставляются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».