Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

# ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

## по профессиональному модулю ПМ.01 «Осуществление контроля мер, измерительных приборов, специальных инструментов и приспособлений различной сложности»

27.01.01 «Контроль измерительных приборов»
(направленность (профиль): «Контроль измерительных приборов»)

Квалификация выпускника
Контролер

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 16-05-2025 21:13:01 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи экзамена по профессиональному модулю

Целями экзамена по профессиональному модулю являются:

– подтверждение уровня сформированности компетенций, освоенных в процессе изучения междисциплинарных курсов модуля ПМ.01 "Осуществление контроля мер, измерительных приборов, специальных инструментов и приспособлений различной сложности".

Задачами экзамена по профессиональному модулю являются:

– оценка уровня освоения обучающимися материала, предусмотренного учебными программами междисциплинарного курса профессионального модуля;

– оценка уровня знаний, умений и опыта профессиональной деятельности, позволяющие решать профессиональные задачи в рамках соответствующего вида деятельности.

## 2 Требования к обучающемуся

К экзамену по профессиональному модулю допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме освоивший все элементы профессионального модуля ПМ.01 «Осуществление контроля мер, измерительных приборов, специальных инструментов и приспособлений различной сложности».

## 3 Планируемые результаты обучения при освоении профессионального модуля

Процесс освоения профессионального модуля направлен на формирование следующих компетенций:

**Общие компетенции**

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Профессиональные компетенции**

– ПК 1.1.: Осуществлять выбор и подготовку к работе универсальных и специальных средств калибровки и поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности в соответствии с технической документацией.

– ПК 1.2.: Использовать универсальные и специальные средства калибровки и поверки и вспомогательное оборудование для определения метрологических характеристик мер, измерительных приборов и установок различной сложности.

– ПК 1.3.: Выполнять калибровку измерительных приборов и установок различной сложности для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

– ПК 1.4.: Осуществлять поверку мер, измерительных приборов и установок различной сложности для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

– ПК 1.5.: Осуществлять обработку результатов измерений, определять вид и причины погрешностей средств измерений.

– ПК 1.6.: Оформлять результаты калибровки, поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности.

– ПК 1.7.: Оформлять протоколы, свидетельства, сертификаты по результатам калибровки, поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– осуществление контроля мер, измерительных приборов, специальных инструментов и приспособлений различной сложности.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать | Иметь практический опыт |
|---|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 03.<br>ОК 04.<br>ОК 05.<br>ОК 09.<br>ПК 1.1.<br>ПК 1.2.<br>ПК 1.3.<br>ПК 1.4.<br>ПК 1.5.<br>ПК 1.6. | - читать техническую документацию на меры, измерительные устройства и приборы различной сложности;<br>- выбирать в соответствии с технологической | - основы машиностроительного черчения в объеме, необходимом для выполнения работы;<br>- правила чтения технической документации в объеме, необходимом для выполнения работы;<br>- систему | - чтения технической документации на меры, измерительные устройства и приборы различной сложности;<br>- выбора различных шаблонов и универсальных |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК 1.7. | документацией и подготавливать к работе шаблоны и универсальные средства измерений;<br>- проверять наличие дефектов и повреждений при внешнем осмотре мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- проверять взаимодействие подвижных частей при опробовании мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- использовать шаблоны и универсальные средства измерений для контроля точности геометрических параметров мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- использовать универсальные и специальные средства измерений для контроля качества рабочих поверхностей мер, измерительных приборов и устройств | допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости;<br>- обозначение на чертежах допусков размеров, формы, ориентации и месторасположения поверхностей, шероховатости поверхностей;<br>- технические требования, предъявляемые к мерам и измерительным приборам;<br>- требования к оснащению и организации рабочего места для проведения контроля мер и измерительных приборов;<br>- технические требования, предъявляемые к мерам, измерительным приборам и устройствам различной сложности;<br>- требования к оснащению и организации рабочего места для проведения контроля мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- порядок выполнения внешнего осмотра мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- порядок выполнения опробования мер, измерительных приборов и устройств | средств измерений в соответствии с поставленной задачей;<br>- выявления дефектов и повреждений разного вида при внешнем осмотре мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- использования шаблонов и универсальных средств измерений при контроле качества рабочих поверхностей и подвижных частей мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- калибровки измерительных приборов и установок различной сложности;<br>- определения точности измерительных приборов и установок различной сложности;<br>- выполнения контрольных измерений;<br>- поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности;<br>- определения дефектов и браков мер, измерительных |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | различной сложности;<br>- применять эталоны, стандартные образцы и специальный инструмент для контроля погрешностей мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- определять точность настройки измерительных приборов;<br>- выполнять контрольные измерения измерительными приборами для сравнения с опорными значениями;<br>- обрабатывать результаты измерений для определения погрешностей измерительных приборов;<br>- проверять наличие дефектов и повреждений при внешнем осмотре мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- проверять взаимодействие подвижных частей при опробовании мер, измерительных приборов и | различной сложности;<br>- методы контроля точности геометрических параметров;<br>- методики определения точности настройки измерительных приборов;<br>- методики определения погрешностей мер и измерительных приборов;<br>- методики обработки результатов измерений для определения погрешностей измерительных приборов;<br>- технические требования, предъявляемые к мерам, измерительным приборам и устройствам различной сложности;<br>- требования к оснащению и организации рабочего места для проведения контроля мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- порядок выполнения внешнего осмотра мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- порядок выполнения опробования мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- методы | приборов и установок различной сложности;<br>- проведения измерений и оценка погрешностей;<br>- расчета и устранения эффектов погрешностей;<br>- оформления паспорта, формуляра, акта извещения, отчетов, протоколов и свидетельств по результатам контроля мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- оформления протоколов, свидетельств, сертификатов по результатам калибровки, поверки мер, измерительных приборов и устройств. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | устройств различной сложности;<br>- использовать шаблоны и универсальные средства измерений для контроля точности геометрических параметров мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- использовать универсальные и специальные средства измерений для контроля качества рабочих поверхностей мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- применять эталоны и стандартные образцы для контроля погрешностей мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- определять точность настройки измерительных приборов;<br>- выполнять контрольные измерения измерительными приборами для сравнения с | контроля точности геометрических параметров;<br>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила применения шаблонов и универсальных средств измерений для контроля точности геометрических параметров мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- методы контроля качества поверхностей;<br>- виды, конструкции, назначение, возможности и правила применения универсальных средств измерений для контроля качества рабочих поверхностей мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- основные виды погрешностей;<br>- методы определения и расчета погрешностей;<br>- основы статистического анализа данных;<br>- нормативно-техническую документацию на проведение контроля мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- основы материаловедения; | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | опорными значениями;<br>- обрабатывать результаты измерений для определения погрешностей измерительных приборов;<br>- выявлять дефекты мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- определять вид брака мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- получать результаты измерений с учетом погрешностей;<br>- устранять влияния погрешностей на результат измерений;<br>- оформлять паспорта, формуляры, акты, извещения, отчеты, протоколы и свидетельства по результатам контроля мер и измерительных приборов | - типы дефектов и виды брака продукции;<br>- виды дефектов мер и измерительных приборов;<br>- правила оформления паспортов, формуляров, актов, извещений, протоколов и свидетельств по результатам контроля мер и измерительных приборов;<br>- нормативно-техническую документацию на проведение контроля мер, измерительных приборов и устройств различной сложности;<br>- правила оформления паспортов, формуляров, актов, извещений, протоколов и свидетельств по результатам контроля мер, измерительных приборов и устройств различной сложности | |

## 4 Форма проведения экзамена по профессиональному модулю, оценочные средства, шкалы и критерии оценивания

Экзамен по профессиональному модулю проводится в форме комплексного экзамена, позволяющего оценить степень

сформированности компетенций и готовность обучающегося к выполнению основного вида профессиональной деятельности.

Экзамен проводится письменно в течение 4 часов по экзаменационным билетам. Задания для проведения экзамена по профессиональному модулю приведены в приложении.

Определение готовности обучающегося к выполнению соответствующего профессиональному модулю вида профессиональной деятельности и сформированности у обучающегося компетенций осуществляется на основе следующих оценочных шкал:

| Структурная часть экзаменационного билета | Тип задания | Максимальное количество баллов |
|---|---|---|
| Часть 1 | 4 вопроса со свободно конструируемым ответом | 20 баллов (4 баллов за каждый правильный ответ на вопрос) |
| Часть 2 | Практическая задача | 40 баллов |
| | ИТОГО | 60 баллов |

Решение о результатах экзамена по профессиональному модулю выносится на закрытом заседании экзаменационной комиссии открытым голосованием простым большинством голосов присутствующих. При равенстве голосов принимается то решение, за которое проголосовал председатель экзаменационной комиссии. По результатам экзамена по профессиональному модулю выносится решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен с оценкой _____».

Во время экзамена по профессиональному модулю обучающемуся можно пользоваться наглядным пособиями, справочными материалами, нормативными документами и т.д., имеющимися в аудиториях, в которых проходит экзамен.

При начислении количества баллов за выполнение части 1 используются следующие критерии:

| Критерии оценки каждого вопроса части 1 | Баллы |
|---|---|
| Вопрос раскрыт полностью и без ошибок, текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок в терминологии | 5 |
| Вопрос раскрыт более чем наполовину, но без ошибок<br>Имеются незначительные и/или единичные ошибки<br>Допущены 1–2 фактические ошибки | 4 |
| Вопрос раскрыт частично<br>Текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие ее прочтение<br>Допущено 3–4 фактические ошибки | 3 |
| Обнаруживается общее представление о сущности вопроса | 2 |
| Суть вопроса не раскрыта или дана информация не в контексте задания | 1 |
| Задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос не раскрыт) | 0 |

При начислении количества баллов за выполнение части 2 используются следующие критерии:

| Критерии оценки (часть 2) | Баллы |
|---|---|
| Распознает ситуации в различных контекстах. Проводит анализ ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определяет этапы решения задачи. | 5 |
| Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных. | 5 |
| Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска. Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности. | 5 |
| Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности. | 5 |
| Проводит оценку и анализ качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. | 5 |
| Определяет техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. | 5 |
| Проводит мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. | 5 |
| Оценивает соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий. | 5 |
| ИТОГО | 40 |

Пересчёт количества набранных за выполнение заданий баллов в оценку формируется в соответствии с таблицей:

| Количество баллов | Оценка |
|---|---|
| не менее 52 | отлично |
| не менее 46 | хорошо |
| не менее 30 | удовлетворительно |
| менее 30 | неудовлетворительно |

При проверке ответов на задания каждый член экзаменационной комиссии наряду с проверкой результатов работы проводит экспертное наблюдение за выполнением первой и второй части для оценки степени сформированности компетенций в соответствии с оценочным листом:

| Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи экзамена по профессиональному модулю | Уровень освоения компетенций | | | |
|---|---|---|---|---|
| | отлично | хорошо | Удовлетвори-тельно | Неудовлетво-рительно |
| ОК 01. (Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;) | | | | |
| ОК 02. (Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;) | | | | |
| ОК 03. (Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;) | | | | |

| Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи экзамена по профессиональному модулю | Уровень освоения компетенций | | | |
|---|---|---|---|---|
| | отлично | хорошо | Удовлетвори-тельно | Неудовлетво-рительно |
| ОК 04. (Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;) | | | | |
| ОК 05. (Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;) | | | | |
| ОК 09. (Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.) | | | | |
| ПК 1.1. (Осуществлять выбор и подготовку к работе универсальных и специальных средств калибровки и поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности в соответствии с технической документацией.) | | | | |
| ПК 1.2. (Использовать универсальные и специальные средства калибровки и поверки и вспомогательное оборудование для определения метрологических характеристик мер, измерительных приборов и установок различной сложности.) | | | | |
| ПК 1.3. (Выполнять калибровку измерительных приборов и установок различной сложности для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.) | | | | |
| ПК 1.4. (Осуществлять поверку мер, измерительных приборов и установок различной сложности для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.) | | | | |
| ПК 1.5. (Осуществлять обработку результатов измерений, определять вид и причины погрешностей средств измерений.) | | | | |
| ПК 1.6. (Оформлять результаты калибровки, поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности.) | | | | |
| ПК 1.7. (Оформлять протоколы, свидетельства, сертификаты по результатам калибровки, поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности.) | | | | |

## 5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Поверка рабочих эталонов и мер;

Тема 1.1 Проведение поверки состояния рабочих эталонов (Эталоны, их классификация и виды. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим мерам и измерительным приборам. Классификация и виды средств поверки и калибровки);

Тема 1.2 Проведение поверки состояния рабочих мер (Выбор средств поверки и калибровки, применение средств поверки и калибровки. Первичная, периодическая и внеочередная проверка эталонов и рабочих мер. Методы оценки состояния эталонов и рабочих мер. Определение метрологических характеристик и документационное оформление результатов);

Раздел 2 Эксплуатация и обслуживание измерительной техники;

Тема 2.1 Принципы работы и обслуживание измерительной техники (Принципы работы измерительных приборов. Выбор

измерительной техники. Ввод в эксплуатацию, подготовка к применению и использование по назначению измерительной техники. Техническое обслуживание и ремонт измерительной техники. Планирование поверки и ремонта средств измерений. Порядок сдачи средств измерений на поверку и в ремонт);

Тема 2.2 Организация эксплуатации измерительной техники (Организация и ведение рекламационной работы. Правила транспортирования измерительной техники. Условия и порядок хранения измерительной техники. Категорирование измерительной техники, порядок продления ресурса (срока службы) измерительной техники. Порядок списания и утилизации измерительной техники. Особенности опытной эксплуатации измерительной техники. Порядок ведения, хранения и внесения изменений в эксплуатационную документацию на измерительную технику. Обеспечение безопасной эксплуатации измерительной техники. Контроль правильности эксплуатации измерительной техники);

Раздел 3 Контроль качества мер и измерительных приборов;

Тема 3.1 Организация контроля качества простых мер и измерительных приборов (Организация рабочего места контролера. Выбор и подготовка шаблонов и универсальных средств измерений к простым мерам и измерительным приборам. Технология определения качества простых мер и измерительных приборов. Определение погрешностей простых мер и приборов. Установление видов дефектов и браков простых мер и измерительных приборов. Порядок оформления отчетной документации, паспортов, актов, извещений, протоколов и свидетельств по результатам контроля простых мер и измерительных приборов);

Тема 3.2 Организация контроля качества мер и измерительных приборов (Выбор и подготовка шаблонов и универсальных средств измерений к мерам и измерительным приборам высокой сложности. Технология определения качества мер и измерительных приборов высокой сложности. Определение погрешностей мер и приборов высокой сложности. Установление видов дефектов и браков мер и измерительных приборов высокой сложности).

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по профессиональному модулю

**а) основная литература:**

1 Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 391 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16327-8. – URL: https://urait.ru/bcode/536948 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Райкова, Е. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебник для среднего профессионального образования / Е. Ю. Райкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11367-9. – URL: https://urait.ru/bcode/536848 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для спо / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 6-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 344 с. – ISBN 978-5-534-03249-9. – URL: https://urait.ru/bcode/536813 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Третьяк, Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : учебное пособие для спо / Л.Н. Третьяк, А.С. Вольнов. – Москва : Юрайт, 2024. – 362 с. – ISBN 978-5-534-16796-2. – URL: https://urait.ru/bcode/540406 (дата обращения: 20.03.2025).

**б) дополнительная литература:**

1 Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для спо / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова. – Москва : Юрайт, 2024. – 103 с. – ISBN 978-5-534-10717-3. – URL: https://urait.ru/bcode/542373 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Рачков, М. Ю. Физические основы измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10162-1. – URL: https://urait.ru/bcode/539344 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для спо / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко. – Москва : Юрайт, 2023. – 178 с. – ISBN 978-5-534-07981-4. – URL: https://urait.ru/bcode/516856 (дата обращения: 20.03.2025);

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО -

Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 7 Материально-техническое обеспечение экзамена по профессиональному модулю

Материально-техническое обеспечение экзамена по профессиональному модулю включает специально оборудованные лаборатории, мастерские, аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности. Учебные аудитории оснащены рабочим местом

преподавателя / мастера производственного обучения с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся. Лаборатория «Технического контроля» оснащена учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, плакатами, наглядными пособиями и оборудованием, необходимым для выполнения работ; лаборатория «Технических и метрологических измерений» оснащена учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, приборами и инструментами для выполнения измерений; мастерская «Монтажа, наладки и регулировки технических средств измерений» оснащена эталонной базой для проведения монтажа, наладки и регулировки средств измерений; специальными средствами настройки и калибровки технических средств измерений.

Программа экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 27.01.01 «Контроль измерительных приборов».

Составитель(и):

доцент Пономарева Кира Валерьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций);

преподаватель Казанцев Максим Евгеньевич (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Программа экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник Службы качества
АО «РУСАЛ Новокузнецк» М.В. Фискович

## Приложение

## Задания для проведения экзамена по профессиональному модулю

*Вопросы со свободно конструируемым ответом*
*(часть 1 экзаменационного билета)*

### Вопросы по разделу 1. Поверка рабочих эталонов и мер.

#### Тема 1.1. Проведение поверки состояния рабочих эталонов.

1. Способы обслуживания эталонов;
2. Виды, назначение и особенности рабочих эталонов, средств поверки и калибровки.
3. Выбор эталона, признание эталона, применение эталона;
4. Методики поверки рабочих эталонов;
5. Проведение первичной аттестации эталона;
6. Формат регистрационного номера эталона;
7. Методики определения погрешностей (неопределенностей) измерений;
8. Перечень и содержание документов, предоставляемых с эталоном;
9. Порядок регистрации и учета эталонов;
10. Требования безопасности при проведении технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования.

#### Тема 1.2. Проведение поверки состояния рабочих мер.

1. Какие основные этапы включает в себя процесс поверки рабочих мер?
2. Каковы требования к квалификации специалистов, проводящих поверку?
3. Какие документы оформляются по результатам поверки?
4. Какие стандарты регламентируют проведение поверки рабочих мер?
5. Как часто должна проводиться поверка различных типов мер?
6. Какие методики применяются для определения погрешности рабочих мер?
7. Каковы основные причины, приводящие к необходимости внеплановой поверки?
8. Какие виды оборудования используются при поверке рабочих мер?
9. Как осуществляется контроль за состоянием рабочих мер в промежутках между поверками?
10. Каковы последствия использования неповеренных или неисправных мер?

**Вопросы по разделу 2. Эксплуатация и обслуживание измерительной техники.**

**Тема 2.1. Принципы работы и обслуживание измерительной техники**

1. Понятие планово-предупредительного ремонта;
2. Техническое обслуживание поверочного и калибровочного оборудования;
3. Планирование работ по техническому обслуживанию;
4. Содержание работ по техническому обслуживанию;
5. Преимущества использования системы планово-предупредительного ремонта;
6. Недостатки использования системы планово-предупредительного ремонта;
7. Организация работ по техническому обслуживанию;
8. Техническая диагностика оборудования.

**Тема 2.2. Организация эксплуатации измерительной техники.**

1. Какие факторы влияют на выбор измерительной техники для конкретных условий эксплуатации?
2. Как организовать систему планового технического обслуживания измерительной техники?
3. Какие требования предъявляются к условиям хранения измерительной техники?
4. Как осуществляется обучение персонала работе с измерительной техникой?
5. Какие критерии используются для оценки эффективности эксплуатации измерительной техники?
6. Каковы основные задачи службы эксплуатации измерительной техники на предприятии?
7. Как организовать документооборот в процессе эксплуатации измерительной техники?
8. Какие меры предпринимаются для продления срока службы измерительной техники?
9. Как осуществляется контроль за соблюдением правил эксплуатации измерительной техники?
10. Какие виды отчетности ведутся по результатам эксплуатации измерительной техники?

**Вопросы по разделу 3. Контроль качества мер и измерительных приборов.**

**Тема 3.1. Организация контроля качества простых мер и измерительных приборов.**

1. Какие методы применяются для контроля качества простых мер?
2. Каковы основные этапы контроля качества измерительных приборов?

3. Какие документы необходимы для проведения контроля качества?
4. Как осуществляется выбор образцов для проведения контроля качества?
5. Какие стандарты и нормативы регламентируют контроль качества простых мер?
6. Каковы основные причины несоответствия простых мер установленным требованиям?
7. Как организовать процесс калибровки простых измерительных приборов?
8. Какие инструменты и оборудование используются при контроле качества простых мер?
9. Как осуществляется анализ результатов контроля качества?
10. Какие меры предпринимаются в случае выявления несоответствий в процессе контроля качества?

**Тема 3.2. Организация контроля качества мер и измерительных приборов.**

1. Какие отличия существуют в контроле качества сложных и простых измерительных приборов?
2. Как организовать систему внутреннего аудита для контроля качества мер и приборов?
3. Какие требования предъявляются к лабораториям, проводящим контроль качества?
4. Каковы основные методы испытаний, применяемые для контроля качества измерительных приборов?
5. Какие показатели учитываются при оценке качества мер и приборов?
6. Как осуществляется взаимодействие между различными подразделениями в процессе контроля качества?
7. Какие программные средства могут быть использованы для автоматизации контроля качества?
8. Каковы основные задачи метрологической службы в процессе контроля качества?
9. Как проводится анализ причин выявленных дефектов в процессе контроля качества?
10. Какие действия предпринимаются для улучшения процесса контроля качества мер и приборов?

*Ситуационные задачи*
*(часть 2 экзаменационного билета)*

Для выполнения задания в соответствии с полученным билетом обучающемуся представляются необходимое оборудование, инструменты и расходные материалы.

1. Оборудование: Призма поверочная и разметочная (учебная) П1-2-2. Концевые меры КМД №1 класс точности 1. Набор концевых мер длины с плоскопараллельной стеклянной пластиной, для установки на размер и калибровки микрометров согласно DIN 863.

Изучить нормативные и технические документы, регламентирующие вопросы хранения эталонов, средств поверки и калибровки измерений. Выполнить оценку состояния эталонов и средств поверки и калибровки. Осуществить проверку соответствия помещений и условий содержания и применения эталонов требованиям эксплуатационной документации на эталоны и нормативной документации на его применение. Выполнить проверку наличия и комплектность эксплуатационной документации на эталоны и нормативной документации на их применение. Провести проверку соответствия технического обслуживания эталонов требованиям эксплуатационной документации на эталоны.

2. Оборудование: Мостовой измеритель LCR UT612, паспорт изделия на русском языке. Мультиметр цифровой высокой точности UT804, паспорт изделия на русском языке. Лабораторный блок питания HY3005D-2, паспорт изделия на русском языке. Мультиметр стрелочный МЕГЕОН 12050, паспорт изделия на русском языке. Мультиметр цифровой ЗУБР 59804, паспорт изделия на русском языке. Прибор комбинированный Ц4353, паспорт изделия на русском языке.

Составить план работ по техническому обслуживанию оборудования. Определить продолжительность циклов ремонта и поверок оборудования, составить график работ. Сформировать список запасных частей и расходных материалов для оборудования на 1 год. Обосновать стратегию ремонта сменных элементов оборудования и их параметров.

3. Оборудование: Лабораторный блок питания HY3050E, паспорт изделия на русском языке. Прибор комбинированный Ц4353, паспорт изделия на русском языке. Комплект монтажных и демонтажных инструментов. Электронные комплектующие.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить диагностику. Устранить отдельные неисправности средств измерений посредством замены комплектующих изделий не требующие сложного диагностического и технологического оборудования. Выполнить операции по регулировке средств измерений для доведения метрологических характеристик до нормируемых значений. Оформить отчетную документацию.

4. Оборудование: Лабораторный блок питания HY3050E, паспорт изделия на русском языке. Мультиметр цифровой высокой точности UT804, паспорт изделия на русском языке. Комплект монтажных и демонтажных инструментов. Электронные комплектующие.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить диагностику. Устранить отдельные неисправности средств измерений посредством замены комплектующих изделий не требующие сложного диагностического и технологического оборудования. Выполнить операции по регулировке средств измерений для доведения метрологических характеристик до нормируемых значений. Оформить отчетную документацию.

5. Оборудование: Мультиметр стрелочный МЕГЕОН 12050, паспорт изделия на русском языке. ПЭВМ.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить расчет на ПЭВМ абсолютной, относительной и приведенной погрешности измерения цифрового омметра при измерениях тока в цепи постоянного тока для всех шкалы омметра. Оформить результаты расчетов.

6. Оборудование: Мультиметр стрелочный МЕГЕОН 12050, паспорт изделия на русском языке. ПЭВМ.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить расчет на ПЭВМ абсолютной, относительной и приведенной погрешности измерения цифрового амперметра при измерениях тока в цепи постоянного тока для всех шкалы амперметра. Оформить результаты расчетов.

7. Оборудование: Мультиметр стрелочный МЕГЕОН 12050, паспорт изделия на русском языке. ПЭВМ.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить расчет на ПЭВМ абсолютной, относительной и приведенной погрешности измерения цифрового вольтметра при измерениях напряжения в цепи постоянного тока для всех шкалы вольтметра. Оформить результаты расчетов.

8. Оборудование: Мультиметр цифровой ЗУБР 59804, паспорт изделия на русском языке. ПЭВМ.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить расчет на ПЭВМ абсолютной, относительной и приведенной погрешности измерения цифрового омметра при измерениях тока в цепи постоянного тока для всех шкалы омметра. Оформить результаты расчетов.

9. Оборудование: Мультиметр цифровой ЗУБР 59804, паспорт изделия на русском языке. ПЭВМ.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические

параметры. Выполнить расчет на ПЭВМ абсолютной, относительной и приведенной погрешности измерения цифрового амперметра при измерениях тока в цепи постоянного тока для всех шкалы амперметра. Оформить результаты расчетов.

10. Оборудование: Мультиметр цифровой ЗУБР 59804, паспорт изделия на русском языке. ПЭВМ.

Изучить нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить расчет на ПЭВМ абсолютной, относительной и приведенной погрешности измерения цифрового вольтметра при измерениях напряжения в цепи постоянного тока для всех шкалы вольтметра. Оформить результаты расчетов.

11. Оборудование: Электронный штангенциркуль 150 мм TOPEX 31C624, паспорт изделия на русском языке. ГОСТ 8.113-85 (Государственная система обеспечения единства измерения. Штангенциркули. Методика поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Оформить результаты поверки.

12. Оборудование: Штангенциркуль с глубиномером ШЦ-I-125-0.02 1 кл. точности, паспорт изделия на русском языке. ГОСТ 8.113-85 (Государственная система обеспечения единства измерения. Штангенциркули. Методика поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Оформить результаты поверки.

13. Оборудование: Штангенциркуль для измерения внутренних канавок МЕГЕОН 80150, паспорт изделия на русском языке. ГОСТ 8.113-85 (Государственная система обеспечения единства измерения. Штангенциркули. Методика поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Оформить результаты поверки.

14. Оборудование: Штангенциркуль с круговой шкалой NORGAU 150мм-0,02мм 040027015, паспорт изделия на русском языке. ГОСТ 8.113-85 (Государственная система обеспечения единства измерения. Штангенциркули. Методика поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр.

Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Оформить результаты поверки.

15. Оборудование: Мультиметр цифровой ЗУБР 59804, паспорт изделия на русском языке. Многоцелевой калибратор 5522A. ГОСТ 8.497-83. (Государственная система обеспечения единства измерений. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методика поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить калибровку цифрового вольтметра мультиметра для постоянного тока. Определить метрологических характеристик вольтметра для шкалы вольтметра *Uнорм*=2 В. Испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей вольтметра не проводить. Оформить результатов поверки вольтметра.

16. Оборудование: Мультиметр цифровой ЗУБР 59804, паспорт изделия на русском языке. Многоцелевой калибратор 5522A. ГОСТ 8.497-83. (Государственная система обеспечения единства измерений. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методика поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить калибровку цифрового вольтметра мультиметра для постоянного тока. Определить метрологических характеристик вольтметра для шкалы вольтметра *Uнорм*=20 В. Испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей вольтметра не проводить. Оформить результатов поверки вольтметра.

17. Оборудование: Мультиметр стрелочный МЕГЕОН 12050, паспорт изделия на русском языке. Многоцелевой калибратор 5522A. ГОСТ 8.497-83. (Государственная система обеспечения единства измерений. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методика поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры.Выполнить калибровку цифрового вольтметра мультиметра для постоянного тока. Определить метрологических характеристик вольтметра для шкалы вольтметра *Uнорм*=10 В.Испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей вольтметра не проводить. Оформить результатов поверки вольтметра.

18. Оборудование: Профессиональные цифровые настольные весы Wimpex WX 1208 для статического взвешивания, паспорт изделия на русском языке. Набор гирь М1 по ГОСТ 7328. ГОСТ 8.453-82.

(Государственная система обеспечения единства измерений. Весы для статического взвешивания. Методы и средства поверки).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Оформить результаты поверки.

19. Оборудование: Мультиметр цифровой ЗУБР 59804, паспорт изделия на русском языке. Образцовых средств измерений 3-го разряда однозначные меры электрического сопротивления. ГОСТ 8.028-86. (Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить калибровку цифрового омметра мультиметра. Определить метрологических характеристик омметра для шкалы сопротивлений $\Omega$=200 ОМ. Испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей вольтметра не проводить. Оформить результатов поверки омметра.

20. Оборудование: Мультиметр стрелочный МЕГЕОН 12050, паспорт изделия на русском языке. Образцовых средств измерений 3-го разряда однозначные меры электрического сопротивления. ГОСТ 8.028-86. (Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления).

Определить порядок и условия проведения поверки, изучив нормативно-техническую документацию. Провести внешний осмотр. Выполнить опробование. Определить метрологические параметры. Выполнить калибровку цифрового омметра мультиметра. Определить метрологических характеристик омметра для шкалы сопротивлений $\Omega$=200 ОМ. Испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей вольтметра не проводить. Оформить результатов поверки омметра.

21. Оборудование: Микрометр, паспорт изделия на русском языке.

Проведите измерения наружных и внутренних поверхностей детали микрометрическими инструментами. Перечень используемого оборудования, инструментов, нормативных документов определите самостоятельно. Составьте отчет о проделанной работе, укажите последовательность действий, перечень используемого оборудования, методик, ссылки на нормативные документы (при необходимости), выводы.

22. Образцы шероховатости поверхности. Профилометр. Техническая документация на русском языке.

Проведите контроль шероховатости поверхности. Перечень используемого оборудования, инструментов, нормативных документов определите самостоятельно. Составьте отчет о проделанной работе, укажите последовательность действий, перечень используемого оборудования, методик, ссылки на нормативные документы (при необходимости), выводы.

23. Штангенциркуль. Техническая документация на русском языке.

Проведите измерения поверхностей штангенинструментами. Перечень используемого оборудования, инструментов, нормативных документов определите самостоятельно. Составьте отчет о проделанной работе, укажите последовательность действий, перечень используемого оборудования, методик, ссылки на нормативные документы (при необходимости), выводы.

24. Оптические приборы. Техническая документация на русском языке.

Проведите измерения оптическими и оптико-механическими приборами. Перечень используемого оборудования, инструментов, нормативных документов определите самостоятельно. Составьте отчет о проделанной работе, укажите последовательность действий, перечень используемого оборудования, методик, ссылки на нормативные документы (при необходимости), выводы.

25. Токарный станок. Техническая документация на русском языке.

Проведите планирование последовательности, сроков проведения и оформите результаты оценки технического состояния оборудования, оснастки, инструмента на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. Перечень используемого оборудования, инструментов, нормативных документов определите самостоятельно. Составьте отчет о проделанной работе, укажите последовательность действий, перечень используемого оборудования, методик, ссылки на нормативные документы (при необходимости), выводы.