

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 технического обслуживания рабочих
эталонов и поверочного оборудования»

27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов»

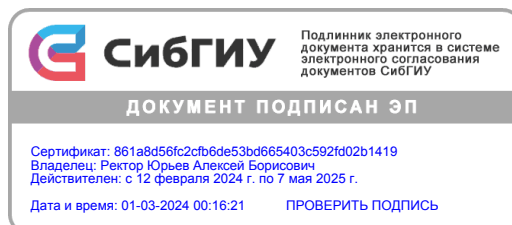
Квалификация выпускника
Техник-метролог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи экзамена по профессиональному модулю

Целями экзамена по профессиональному модулю являются:

- подтверждение освоения обучающимися основного вида деятельности «Контролировать качество продукции на каждой стадии производственного процесса», а также и соответствующие общие компетенции и профессиональные компетенции.

Задачами экзамена по профессиональному модулю являются:

- оценка уровня усвоения обучающимися материала, предусмотренного учебной программой междисциплинарного курса профессионального модуля;
- оценка уровня знаний, умений и опыта профессиональной деятельности, позволяющих 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 технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования».

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 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 06.: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 08.: Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

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

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Проводить поверку состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки для оценки их пригодности к применению.

– ПК 1.2.: Устранять неисправности поверочного и калибровочного оборудования в рамках своей компетенции.

– ПК 1.3.: Организовывать хранение и контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с требованиями технической документации.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Контролировать качество продукции на каждой стадии производственного процесса.

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

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08. ОК 09. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3.	Распознавать задачу в профессиональном контексте. Анализировать задачу и выделять её составные части. Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи. Определить необходимые	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте.	Распознает ситуации в различных контекстах. Проводит анализ ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определяет этапы решения задачи. Выделяет все возможные

	<p>ресурсы. Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). Определять задачи поиска информации Определять необходимые источники информации. Структурировать получаемую информацию. Выделять наиболее значимое в перечне информации. Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач. Использовать современное программное обеспечение. Проводить контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. - Применять контрольно-измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений. - Выбирать и применять методики контроля, испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Оценивать влияние качества сырья и материалов на</p>	<p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной области. Методы работы в профессиональной сфере. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной. Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности. Приемы структурирования информации. Формат оформления результатов поиска информации. Современные средства и устройства информатизации. Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. - Критерии оценивания качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. - Назначение и принцип действия измерительного оборудования. - Методы и методики контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий.</p>	<p>источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных. Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска. Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности. Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности. Проводит оценку и анализ качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. Определяет техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки на</p>
--	---	---	--

	<p>качество готовой продукции. Определять критерии и показатели оценки технического состояния в зависимости от вида оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений. Выбирать методы и способы определения показателей технического состояния оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений. Планировать последовательность, сроки проведения и оформления результатов оценки технического состояния оборудования, оснастки, инструмента на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. Определять периодичность поверки (калибровки) средств измерений. Определять параметры технологических процессов, подлежащие оценке. Определять методы и способы осуществления мониторинга в</p>	<p>Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий). Методы и способы оценки технического состояния оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений. Нормативные и методические документы, регламентирующие. Методы и сроки поверки средств измерения, испытания оборудования и контроля оснастки и режущего инструмента. Требования к оформлению документации по результатам оценки технического состояния оснастки, инструмента, средств измерений. Требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы организации технологического процесса . Основные этапы технологического процесса Методы и критерии мониторинга</p>	<p>соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. Проводит мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий. Оценивает соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий.</p>
--	--	---	--

	<p>соответствии с выбранными параметрами. Планировать оценку соответствия основных параметров техпроцессов требованиям нормативных документов и технических условий. Обеспечивать процесс оценки необходимыми ресурсами в соответствии с выбранными методами и способами проведения оценки. Осуществлять сбор и анализ результатов оценки технологического процесса. Оформлять результаты оценки соответствия технологического процесса требованиям нормативных документов и технических условий. Выбирать критерии и значения показателей соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки на основании нормативной и технологической документации. Выбирать методы и способы определения и оценки значений</p>	<p>технологического процесса с целью установления его стабильности. Формы и средства для сбора и обработки данных. Требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий). Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и транспортировки готовой продукции. Методы и средства технического контроля и испытаний готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки. Виды брака (несоответствий), причины их возникновения и методы предупреждения. Назначение и принцип действия измерительного оборудования. Виды документации качества на годную и несоответствующую продукцию.</p>	
--	---	--	--

	<p>соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки. Планировать последовательность проведения оценки соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий документов и технических условий.</p> <p>Оформлять результаты оценки соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки.</p> <p>Выявлять дефектную продукцию.</p> <p>Разделять брак на «исправимый» и «неисправимый».</p> <p>Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений.</p>		
--	---	--	--

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

Экзамен по профессиональному модулю проводится в форме комплексного экзамена, позволяющей оценить степень сформированности компетенций и готовность обучающегося к выполнению основного вида профессиональной деятельности.

Экзамен проводится письменно в течение 4 часов по комплексным 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 (5 баллов за каждый правильный ответ на вопрос)
Часть 2	Ситуационная задача	45 баллов
	ИТОГО	50 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 следующими наглядными пособиями, справочными материалами, нормативными документами и вычислительными комплексами, 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 Имеются незначительные и/или единичные ошибки Допущены 1–2 фактические ошибки	4
Вопрос раскрыт частично Текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие ее прочтение 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	5

Критерии оценки (часть 2)	Баллы
решении задач профессиональной деятельности. Определяет этапы решения задачи.	
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	удовлетворительно	неудовлетворительно
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 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 06. (Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.)				
ОК 07. (Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.)				
ОК 08. (Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.)				
ОК 09. (Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.)				
ПК 1.1. (Проводить поверку состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки для оценки их пригодности к применению.)				
ПК 1.2. (Устранять неисправности поверочного и калибровочного оборудования в рамках своей компетенции.)				
ПК 1.3. (Организовывать хранение и контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с требованиями технической документации.)				

5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Оценивание качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий;

Тема 1.1 Оценивание качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий (Технический контроль качества: определение. Цели и задачи контроля качества. Проблемы и недостатки технического контроля, их влияние на качество выпускаемой продукции. Структурные подразделения ОТК. Влияние типа производства на организацию структурных ОТК. Виды технического контроля. Сущность управления качеством на различных стадиях контроля. Классификация видов контроля (по принадлежности субъекта контроля к предприятию, по основанию для проведения контроля, по объекту контроля, по регулярности; входной, промежуточный, окончательный контроль; по объёму контроля, по

времени, в зависимости от контролируемого параметра, в зависимости от характера продукции, по механизации контрольных операций, по влиянию на ход обработки, по измерению зависимых и независимых допустимых отклонений, в зависимости от объекта контроля, по влиянию на возможность последующего использования, по структуре организации, по типу проверяемых параметров и признакам качества). Категории контроля. Выбор средств измерения. Требования к измерениям. ФЗ РФ. Методы и методики контроля и измерений. Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования. Требования к составлению и оформлению программы, протокола, результатов, условий и объёма испытаний. Виды испытаний: классификация и методика проведения. Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий). Критерии оценивания качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции. Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий). Выбор контролируемых параметров для определения характеристик, формирующих качество заготовки. Назначение и принцип действия измерительного оборудования при контроле качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий). Выбор методов и методик контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Понятие о стадиях жизненного цикла продукции.);

Раздел 2 Определение технического состояния оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий;

Тема 2.1 Определение технического состояния оборудования, оснастки, инструмента (Основные сведения о технологическом оборудовании, оснастке и инструменте, применяемом при производстве продукции, выполнении работ. Требования к качеству технологического оборудования, оснастки и инструмента, предъявляемые нормативными документами. Испытания на надёжность. Долговечность, безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость объекта. Виды испытаний, план и объём испытаний на надёжность ГОСТ 27.002-2015. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы и сроки испытания оборудования. Виды и методы испытаний оборудования. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля оснастки. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля режущего инструмента. Методы и способы оценки технического состояния оборудования, оснастки, инструмента.

Требования к оформлению документации по результатам оценки технического состояния оборудования, оснастки, инструмента.);

Тема 2.2 Определение технического состояния средств измерения и сроков их поверки (Требования к измерительному оборудованию. Техническое состояние средств измерений. Метрологический надзор за состоянием средств измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Требования к проведению поверки, калибровки, градуировки средств измерения. Государственная поверка средств измерений. Виды поверки: первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, метрологическая, техническая, административная, выборочная. Схемы поверки: государственная, локальная и ведомственная. Правила нанесения и применения знака поверки и калибровки. Периодичность поверки (калибровки) средств измерений. Требования к оформлению документации по результатам оценки технического состояния средств измерений и по прослеживаемости сроков и схем проведения поверки. Требования к содержанию графика поверки, протокола поверки, свидетельства о поверке, извещения о непригодности к применению. Требования к организации, осуществляющей поверку средств измерения и оценку состояния измерительного оборудования.);

Раздел 3 Осуществление мониторинга соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий;

Тема 3.1 Основные параметры технологического процесса (Понятие о технологическом процессе. Виды технологических процессов. Основные этапы технологического процесса. Требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы организации технологического процесса. Показатели стабильности производственного процесса. Понятие о нормальном распределении (Гауссовская кривая распределения). Определение параметров технологических процессов, подлежащих оценке.);

Тема 3.2 Мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов (Методы и критерии мониторинга технологического процесса с целью установления его стабильности. Использование статистических методов при оценке стабильности технологического процесса. Формы и средства для сбора и обработки данных: контрольный лист, диаграмма разброса, метод расслоения, диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, линейчатая диаграмма, гистограмма и полигон. Контрольные карты Шухарта. Контрольные карты по количественным признакам. Контрольные карты по альтернативному признаку. Выбор методов и способов осуществления мониторинга в соответствии с выбранными параметрами. Работа служб предприятия при проведении мониторинга соблюдения основных параметров технологических процессов. Принятие решений, назначение корректирующих мер по результатам мониторинга.);

Раздел 4 Оценивание соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий;

Тема 4.1 Оценка соответствия готовой продукции требованиям нормативно-технической документации (Требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы качества продукции. Выбор показателей качества продукции согласно требований стандартов комплекса «Система показателей качества продукции», технических условий и технических регламентов на продукцию. Продукция: виды, их характеристика. Понятие о дефекте и несоответствующей продукции. Брак исправимый и неисправимый. Виды брака (несоответствий), причины их возникновения и методы предупреждения. Управление несоответствующей продукцией согласно стандартам ИСО 9001. Идентификация несоответствующей продукции, изоляторы брака. Определение дальнейших действий с продукцией по результатам контроля. Нормативная документация, определяющая этапы управления несоответствующей продукцией. Методы и средства технического контроля и испытаний готовой продукции. Назначение и принцип действия измерительного оборудования. Методы и способы определения и оценки значений соответствия готовой продукции. Последовательность проведения оценки соответствия готовой продукции. Виды документации качества на годную и несоответствующую продукцию. Оформление результатов оценки соответствия готовой продукции.);

Тема 4.2 Оценивание соответствия условий хранения и транспортировки готовой продукции требованиям нормативных документов и технических условий (Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и транспортировки готовой продукции. Методы и средства контроля условий хранения и транспортировки готовой продукции.);

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по профессиональному модулю

а) основная литература:

1 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для СПО / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 481 с. – ISBN 978-5-534-10238-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/442473> (дата обращения: 10.04.2023);

2 Технологическая оснастка : учебное пособие для СПО / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов, В.В. Янпольский. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 265 с. – ISBN 978-5-534-04476-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/438918> (дата обращения: 10.04.2023);

3 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. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 235 с. – ISBN 978-5-534-10236-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/442472> (дата обращения: 10.04.2023);

4 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для СПО / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 132 с. – ISBN 978-5-534-10239-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/442474> (дата обращения: 10.04.2023);

5 Метрология. Теория измерений : учебник для СПО / Т.И. Мурашкина, В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева, Е.В. Шалобаев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 167 с. – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/437560> (дата обращения: 10.04.2023).

б) дополнительная литература:

1 Гужов, В. И. Оптические измерения. Компьютерная интерферометрия : учебное пособие для СПО / В.И. Гужов, С.П. Ильиных. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 258 с. – ISBN 978-5-534-11734-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/446039> (дата обращения: 10.04.2023);

2 Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для СПО / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 118 с. – ISBN 978-5-534-12574-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/447821> (дата обращения: 10.04.2023);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 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>;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

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 учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя / мастера производственного обучения с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся. Лаборатория «Контроля и испытания продукции» оснащена учебной мебелью, разрывной машиной для испытаний, приборами для температурных испытаний, набором стандартных средств для измерения геометрических величин, весами. Лаборатория «Технических и метрологических измерений» оснащена учебной мебелью, приборами для измерения массы; приборами для измерения объема; приборами для измерения тепловых величин; 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. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Программа экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов».

Составитель(и):

доцент Тагильцев-Галета Константин Валерьевич (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Программа экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

Начальник Службы качества
АО «РУСАЛ Новокузнецк»



М.В. Фискович

Приложение

Задания для проведения экзамена по профессиональному модулю

Вопросы со свободно конструированным ответом

(часть 1 комплексного экзаменационного билета)

Вопросы по разделу 1. Проведение поверки состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки для оценки их пригодности к применению.

Тема 1.1. Эталоны.

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. Средства поверки и калибровки

1. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений;
2. Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства;
3. Поверочные схемы;
4. Схемы включения приборов, влияние температуры на параметры приборов;
5. Принципы работы и технические характеристики поверочного и калибровочного оборудования;
6. Метод непосредственного сличения с эталоном;
7. Метод сличения с помощью компьютера;
8. Метод прямых измерений величины;
9. Метод косвенных измерений;
10. Правила и нормы охраны труда, требования безопасности при проведении технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования.

Тема 1.3. Оценка состояния эталонов и средств поверки и калибровки.

1. Первичная проверка эталонов и средств поверки и

калибровки;

2. Периодическая проверка эталонов и средств поверки и калибровки;

3. Внеочередная проверка эталонов и средств поверки и калибровки;

4. Методы оценки состояния эталонов и средств поверки и калибровки;

5. Определение метрологических характеристик средств поверки и калибровки;

6. Оценка состояния эталонов и средств поверки и калибровки геометрических средств измерений;

7. Оценка состояния эталонов и средств поверки и калибровки электротехнических средств измерений;

8. Документационное оформление результатов средств поверки и калибровки;

Вопросы по разделу 2. Устранение неисправности поверочного и калибровочного оборудования в рамках своей компетенции.

Тема 2.1. Системы планово-предупредительного ремонта.

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 плановопредупредительного ремонта;

6. Недостатки использования системы плановопредупредительного ремонта;

7. Организация работ по техническому обслуживанию;

8. Техническая диагностика оборудования.

Тема 2.2. Ремонт поверочного и калибровочного оборудования.

1. Основные требования к помещениям для калибровки и ремонта средств измерений;

2. Методы и способы устранения неисправностей;

3. Оборудование, предназначенное для калибровки и ремонта средств измерения;

4. Методы, стратегии и организационные формы ремонта;

5. Ремонтные нормативы;

6. Планирование ремонтных работ;

7. Подготовка производства ремонтных работ;

8. Организация и проведение ремонта;

9. Остановочный ремонт оборудования;

10. Документационное оформление результатов текущего и капитального ремонта.

Тема 2.3. Типовая номенклатура ремонтных работ, ремонтные нормативы, нормы расходов материалов и запасных частей.

1. Сроки службы поверочного и калибровочного оборудования;
2. Типовая номенклатура при текущем ремонте;
3. Типовая номенклатура при капитальном ремонте;
4. Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта;
5. Нормы расхода материалов на текущий ремонт;
6. Нормы расхода материалов на капитальный ремонт.

Вопросы по разделу 3. Организация хранения и контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с требованиями технической документации.

Тема 3.1. Организация хранения рабочих эталонов.

1. Условия хранения объектов поверки (ГОСТ 15150-69);
2. Размещение объектов поверки;
3. Способы хранения и контроля состояния эталонов, средств поверки и калибровки;
4. Нормативные и технические документы, регламентирующие вопросы хранения эталонов, средств поверки и калибровки измерений;
5. Правила и базовые требования к условиям хранения рабочих эталонов;
6. Правила оформления учетной документации, необходимой для хранения рабочих эталонов.

Тема 3.2. Контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки.

1. Основные виды государственного метрологического контроля.
2. Нормативные и технические документы, регламентирующие вопросы контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки;
3. Правила оформления учетной документации, необходимой для контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки;
4. Консервация рабочих эталонов, средств поверки и калибровки.
5. Нормы обеспеченности подразделений рабочими эталонами, средствами поверки и калибровки;
6. Методы и средства контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки.

Тема 3.3. Организация эксплуатации измерительной техники.

1. Ввод в эксплуатацию, подготовка к применению и использование по назначению измерительной техники;
2. Техническое обслуживание и ремонт измерительной техники;
3. Планирование поверки и ремонта средств измерений;
4. Порядок сдачи средств измерений на поверку и в ремонт;
5. Организация и ведение рекламационной работы;

6. Правила транспортирования измерительной техники;
7. Условия и порядок хранения измерительной техники;
8. Категорирование измерительной техники, порядок продления ресурса (срока службы) измерительной техники;
9. Порядок списания и утилизации измерительной техники;
10. Порядок ведения, хранения и внесения изменений в эксплуатационную документацию на измерительную технику.

Практические задачи

(часть 2 комплексного 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 комплектности 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 НУ3005D-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 проверок 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 НУ3050Е, 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 НУ3050Е, 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 МEGEON 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 МEGEON 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 МEGEON 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 TORCH 31С624, 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 0-125 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 5522А. 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 $U_{норм}=2$ 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 5522А. 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 $U_{норм}=20$ 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 5522А. 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 $U_{норм}=10$ В. Испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей вольтметра не проводить. Оформить результатов поверки вольтметра.

18. Оборудование: Профессиональные цифровые настольные весы WipreX 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 $\square=200$ 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 $\Omega=200 \text{ Ом}$. Испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей вольтметра не проводить. Оформить результатов поверки омметра.