

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.02 «Осуществление метрологической экспертизы средств
измерений, испытаний и контроля»

27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов»

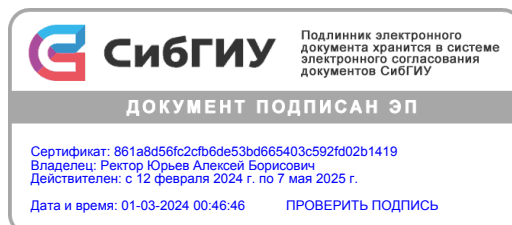
Квалификация выпускника
Техник-метролог

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 «Осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля» и соответствующие ему профессиональные компетенции.

Задачами экзамена по профессиональному модулю являются:

- оценка уровня усвоения обучающимися материала, предусмотренного учебной программы 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.02 «Осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля».

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 2.1.: Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации.

– ПК 2.2.: Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями.

– ПК 2.3.: Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– осуществление метрологической экспертизы средств измерений, испытаний и контроля.

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 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Читать конструкторскую и технологическую документацию Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений; Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и	Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства	Проведения поверки (регулировки) средств измерений. Обслуживания и профилактического ремонта средств измерений и вспомогательного оборудования измерительных систем Выполнения

	<p>калибровки; Применять рабочие эталоны, средства поверки и калибровки для поверки (регулировки) средств измерений в соответствии с методами поверки; Фиксировать результаты поверки (регулировки) средств измерений Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов поверки (регулировки) для обеспечения единства измерений; Оценивать пригодность средств измерений на основании полученных результатов поверки (регулировки), с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия рабочим эталонам; Оформлять результаты поверки (регулировки) средств измерений в соответствии с требованиями нормативной документации Планировать проведение технического обслуживания средств измерений в соответствии с техническими требованиями Выбирать методы и средства проведения планового</p>	<p>Основы электробезопасности в профессиональной сфере Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений Законы, методы и приемы проекционного черчения; правила чтения конструкторской и технологической документации Принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений Принципы работы автоматизированных систем метрологического обеспечения Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений Методы расчета погрешностей (неопределенностей) Правила оформления документации результатов измерений Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства Основы электробезопасности в профессиональной сфере</p>	<p>точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p>
--	---	--	--

	<p>технического обслуживания средств измерений Снимать характеристики приборов и производить расчет их параметров; Измерять основные параметры приборов; Проводить текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями. Выбирать необходимое оборудование и материалы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями. Выполнять регламентные работы в рамках технического обслуживания. Оформлять результаты технического обслуживания и диагностики средств измерений. Диагностировать техническое состояние средств измерений, выявлять неисправности. Определять методы, способы, средства для устранения выявленных неисправностей средств измерений. Выбирать последовательность</p>	<p>Законы, методы и приемы проекционного черчения; Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации Методики и средства технического обслуживания и ремонта средств измерений Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методов и средств измерений Нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений Основы электробезопасности в профессиональной</p>	
--	---	--	--

	<p>устранения выявленных неисправностей средств измерения в соответствии с определенными методами, способами и средствами устранения неисправностей средств измерений. Проводить ремонт выявленных неисправностей в соответствии с выбранной последовательностью устранения выявленных неисправностей средств измерения. Проверять качество выполненного ремонта выявленных неисправностей средств измерения. Выбирать оптимальные методы и средства измерений для определения действительных значений контролируемых параметров. Подготавливать оборудование к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров. Проводить точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров. Обрабатывать</p>	<p>сфере Законы, методы и приемы проекционного черчения; Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений Порядок составления и правила оформления технической документации на производстве Показатели качества продукции и параметров технологического процесса Правила оформления документации</p>	
--	---	--	--

результаты измерений в соответствии с выбранной методикой. Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений. Фиксировать результаты измерений в документации		
---	--	--

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 деятельности.

Экзамен проводится письменно в течение 4 часов по комплексным экзаменационным билетам. Комплексный экзаменационный билет состоит из 2 частей: часть 1 включает 4 вопроса со свободно конструируемым ответом (по одному вопросу из каждого раздела); часть 2 – комплексная практическая работа. 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	Практическая работа	40 баллов
ИТОГО		60 баллов

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

Критерии оценки каждого вопроса части 1	Баллы
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

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	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 2.1. (Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации.)				
ПК 2.2. (Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями.)				
ПК 2.3. (Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров.)				

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 обучающемуся можно пользоваться справочными материалами, нормативными документами, измерительными и вычислительными комплексами, имеющимися в аудиториях, в которых проходит экзамен.

5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Проведение поверки (регулировки) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации;

Тема 1.1 Организация проведения поверки (Планирование проведения поверки. Составление графика поверки. Порядок проведения поверки. Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки. Поверочные схемы. Виды поверок. Методы передачи единицы физической величины);

Тема 1.2 Аттестация поверителей средств измерений (Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений. Нормативная база проведения поверки средств измерений. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений. Техничко-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений);

Раздел 2 Проведение технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями;

Тема 2.1 Организация технического обслуживания средств измерений (Типовая система технического обслуживания. Периодичность технического обслуживания. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания. Системы диагностики средств измерений);

Тема 2.2 Ремонт средств измерений (Виды ремонтов. Показатели средств измерений. Диагностирование средств измерений. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем. Документированные процедуры ремонта средств измерений. Техника безопасности при проведении ремонта средств измерений);

Раздел 3 Выполнение точных и особо точные измерений для определения действительных значений контролируемых параметров;

Тема 3.1 Измерения и контроль параметров изделий (Выполнение измерений и контроля. Выбор средств измерений и контроля. Точность средств измерений и контроля. Обработка результатов измерений. Примеры обработки результатов измерений. Построение гистограммы и полигона);

Тема 3.2 Оценка погрешностей результатов измерений (Введение. Систематические погрешности. Виды систематических погрешностей. Случайные погрешности измерений. В том числе практических занятий. Погрешности измерений);

Тема 3.3 Измерительная техника (Введение в измерительную технику. Измерения механических величин. Измерения температуры. Измерения электрических величин. Оптические измерения. Физико-химические измерения).

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 3. Сертификация : учебник для спо / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 132 с. – ISBN 978-5-534-10239-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/517659> (дата обращения: 07.04.2023);

2 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 : Юрайт, 2023. – 235 с. – ISBN 978-5-534-10236-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/517655> (дата обращения: 07.04.2023);

3 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 : Юрайт, 2023. – 481 с. – ISBN 978-5-534-10238-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/517656> (дата обращения: 07.04.2023);

4 Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебное пособие для спо / А.Ф. Зацепин, Д.Ю. Бирюков, В.Н. Костин. – Москва : Юрайт, 2023. – 120 с. – ISBN 978-5-534-10324-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/517728> (дата обращения: 07.04.2023);

5 Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для спо. – 14-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 423 с. – ISBN 978-5-534-15204-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/512215> (дата обращения: 07.04.2023).

б) дополнительная литература:

1 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: 07.04.2023);

2 Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для спо / Е.А. Степанова, Н.А. Скулкина, А.С. Волегов. – Москва : Юрайт, 2023. – 95 с. – ISBN 978-5-534-10715-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/518037> (дата обращения: 07.04.2023);

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

5 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>;

6 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>;

7 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;
- P7-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 «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.

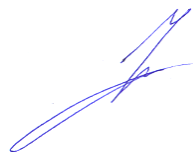
Программа экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов».

Составитель(и):

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

Программа экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Начальник Службы качества
АО «РУСАЛ Новокузнецк»

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the name.

М.В. Фискович

Приложение

Образцы заданий комплексного экзаменационного билета для проведения экзамена по профессиональному модулю

Вопросы со свободно конструируемым ответом (части 1 комплексного экзаменационного билета)

Вопросы по разделу 1. Проведение поверки (регулировки) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации

- 1 Организация проведения поверки
- 2 Планирование проведения поверки.
- 3 Составление графика поверки.
- 4 Порядок проведения поверки.
- 5 Порядок разработки методики поверки средств измерений.
- 6 Требования к методикам поверки.
- 7 Методы передачи единицы физической величины
- 8 Аттестация поверителей средств измерений
- 9 Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений.
- 10 Нормативная база проведения поверки средств измерений.
- 11 Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений.
- 12 Метрологический надзор за состоянием средств измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
- 13 Требования к проведению поверки, калибровки, градуировки средств измерения.
- 14 Государственная поверка средств измерений.
- 15 Виды поверки: первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, метрологическая, техническая, административная, выборочная.
- 16 Схемы поверки: государственная, локальная и ведомственная.
- 17 Правила нанесения и применения знака поверки и калибровки. Периодичность поверки (калибровки) средств измерений.
- 18 Требования к оформлению документации по результатам оценки технического состояния средств измерений и по прослеживаемости сроков и схем проведения поверки.
- 19 Требования к содержанию графика поверки, протокола поверки, свидетельства о поверке, извещения о непригодности к применению.
- 20 Требования к организации, осуществляющей поверку средств измерения и оценку состояния измерительного оборудования.

Вопросы по разделу 2 Проведение технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями

- 1 Типовая система технического обслуживания.
- 2 Периодичность технического обслуживания.
- 3 Материально-техническое обеспечение технического обслуживания.
- 4 Системы диагностики средств измерений.
- 5 Виды ремонтов.
- 6 Показатели средств измерений.
- 7 Диагностирование средств измерений.
- 8 Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем.
- 9 Документированные процедуры ремонта средств измерений.
- 10 Техника безопасности при проведении ремонта средств измерений.

Вопросы по разделу 3. Выполнение точных и особо точные измерений для определения действительных значений контролируемых параметров

- 1 Выполнение измерений и контроля.
- 2 Выбор средств измерений и контроля.
- 3 Точность средств измерений и контроля.
- 4 Обработка результатов измерений.
- 5 Построение гистограммы и полигона.
- 6 Оценка погрешностей результатов измерений
- 7 Систематические погрешности.
- 8 Виды систематических погрешностей.
- 9 Случайные погрешности измерений.
- 10 Погрешности измерений
- 11 Измерения механических величин.
- 12 Измерения температуры.
- 13 Измерения электрических величин.
- 14 Оптические измерения.
- 15 Физико-химические измерения.

**Задания комплексной практической работы
(части 2 комплексного экзаменационного билета)**

Для выполнения задания в соответствии с полученным билетом обучающемуся представляются необходимые исходные материалы и данные.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Проведите контроль твердости вещества. 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.

5. 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.

6. Проведение испытания токарного станка на точность, оценка технического состояния по результатам испытания. 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.

7. Проведите контроль конструктивных частей токарного резца, оценка соответствия по результатам измерений. 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.

8. Проведите оценку технического состояния технологической оснастки (патрон токарного станка, штамп или др.). 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.

9. 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.

10. Определите техническое состояние штангенциркуля. 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.

11. Определите значений показателей при подтверждении механических свойств материала согласно требований нормативно-технической документации. 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.

12. Определите значения показателей при подтверждении состава вещества согласно требований нормативно-технической документации. 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.

13. Разработать методику измерений – выбрать средства и методы контроля измеряемых параметров и составить программу измерений с использованием программного обеспечения. Подготовить деталь, инструмент к проведению измерений. Измерить параметры деталей согласно программе измерений. Оформить документацию контроля –

вывести результаты измерений для каждой детали. Вывести протокол (таблицу результатов измерений) в формате Excel.

14. Отнести средство измерений к описанию типа и определить метрологические характеристики. Ознакомиться с методикой калибровки и эксплуатационной документацией средств измерений. Выбрать эталонные СИ и отнести их к описаниям типа. Выполнить калибровку. Оформить протокол калибровки.