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 «Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции»

27.02.06 «Метрологический контроль средств измерений»
(направленность (профиль): «Метрологический контроль средств измерений»)

Квалификация выпускника
Техник-метролог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 15-06-2026 13:49:30 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи экзамена по профессиональному модулю

Целями экзамена по профессиональному модулю являются:

– подтверждение освоения вида деятельности «Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции» и соответствующих ему общих и профессиональных компетенций.

Задачами экзамена по профессиональному модулю являются:

– оценка уровня усвоения обучающимися материала, предусмотренного учебной программой междисциплинарных курсов 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 «Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции».

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

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

Профессиональные компетенции

– ПК 2.1.: Проводить поверку, калибровку средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации

– ПК 2.2.: Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров

– ПК 2.3.: Выполнять обработку результатов измерений и расчет погрешностей

– ПК 2.4.: Осуществлять метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений

– ПК 2.5.: Разрабатывать методики измерений и испытаний, внедрять специальные средства измерений

– ПК 2.6.: Осуществлять метрологическую экспертизу технической документации

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции.

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 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ПК 2.6.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; осуществлять поверку и калибровку средств измерений, составлять документы, подтверждающие проведение этих процедур; оценивать пригодность измерительных приборов, средств поверки и калибровки на основании полученных	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; методики поверки измерительных приборов и оборудования; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений; виды поверок/калибровок; правила проведения внеочередной поверки/калибровки;	поверки и калибровки средств измерений; устранения неисправностей поверочного и калибровочного оборудования; проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений; организации хранения и контроля средств измерений

	измерений, с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия метрологическим требованиям; планировать различными методами и средствами проведение технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями; диагностировать техническое состояние средств измерений; выявлять неисправности измерительных приборов, средств поверки и калибровки в результате измерений; подбирать материалы и оборудование, необходимое для устранения выявленных неисправностей в соответствии с выбранным методом и способом устранения; выбирать методы и способы устранения неисправностей, выявленных в ходе поверки состояния измерительных приборов, средств поверки и калибровки;	методики определения погрешностей (неопределенностей) измерений; принципы нормирования точности измерений; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, поверочного и калибровочного оборудования; организационные основы приёмки средства измерения (СИ) на диагностику; методика диагностики и обнаружения предполагаемых неисправностей; методы поиска неисправностей в СИ; способы обслуживания измерительных приборов и оборудования; методы и способы устранения неисправностей в пределах своей компетенции; правила и нормы охраны труда, требования безопасности при проведении технического обслуживания измерительных приборов и поверочного оборудования;	

	выбирать последовательность устранения и проводить ремонт выявленных неисправностей средств измерения в соответствии с определенными методами, способами устранения неисправностей средств измерений; проверять качество выполненного ремонта выявленных неисправностей средств измерений; безопасно пользоваться оборудованием для устранения неисправностей поверочного и калибровочного оборудования; выполнять мелкий ремонт поверочного и калибровочного оборудования в пределах своей компетенции; оформлять результаты устранения неисправностей измерительных приборов и поверочного оборудования. выбирать необходимое оборудование и материалы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с	технологию ремонта; методы и средства для проведения ремонтных работ; ремонт типовых СИ; послеремонтная калибровка или поверка СИ; способы хранения и контроля состояния измерительных приборов, средств поверки и калибровки; правила оформления учетной документации, необходимой для хранения и контроля состояния измерительных приборов, средств поверки и калибровки	

	техническими требованиями; осуществлять слесарные, электромонтажные и наладочные работы со средствами измерений; осуществлять монтаж средств измерений; оформлять результаты технического обслуживания и диагностики средств измерений. размещать на хранение измерительные приборы, средства поверки и калибровки в соответствии с требованиями к условиям хранения; контролировать условия хранения в соответствии с требованиями к хранению измерительных приборов, средств поверки и калибровки; оформлять учетную документацию, необходимую для хранения и контроля измерительных приборов, средств поверки и калибровки в пределах своей компетенции		

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

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

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

Экзамен проводится в течение 2-х часов по экзаменационным билетам. Задания для проведения квалификационного 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:

оценочных шкал:

Структурная часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	1 вопрос со свободно конструируемым ответом	10 баллов
Часть 2	Ситуационная задача	40 баллов
	ИТОГО	50 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	10
Вопрос раскрыт частично Текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие ее прочтение Допущено 1–4 фактические ошибки	8
Обнаруживается общее представление о сущности вопроса	5
Суть вопроса не раскрыта или дана информация не в контексте задания	2
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	5

Критерии оценки (часть 2)	Баллы
условий.	
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:

Оценка	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
% полученного количества баллов к максимально возможному	0,00-49,99%	50,00-64,99%	65,00-89,99%	90,00-100%

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 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 07. (Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях)				
ОК 09. (Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках)				
ПК 2.1. (Проводить поверку, калибровку средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации)				
ПК 2.2. (Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров)				
ПК 2.3. (Выполнять обработку результатов измерений и расчет погрешностей)				
ПК 2.4. (Осуществлять метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений)				
ПК 2.5. (Разрабатывать методики измерений и испытаний, внедрять специальные средства измерений)				
ПК 2.6. (Осуществлять метрологическую экспертизу технической документации)				

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

5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Технология метрологического обеспечения измерений (Организация проведения поверки, калибровки. Аккредитация метрологических служб и аттестация поверителей средств измерений. Измерение и контроль параметров изделий. Оценка погрешностей результатов измерений. Измерительная техника для выполнения точных и особо точных измерений. Документационное оформление и обработка результатов поверки);

Раздел 2 Технология метрологического надзора (Организация метрологического контроля. Метрологическая экспертиза. Метрологический надзор.);

Раздел 3 Разработка методик измерений и испытаний (Метрологический учет средств измерений. Методики на испытания и контроль измерений. Разработка методики измерений и испытаний. Внедрение специальных средств измерений).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по профессиональному модулю

а) основная литература:

1 Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для СПО / И.М. Лифиц. – 15-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 462 с. – ISBN 978-5-534-15928-8. – URL: https://urait.ru/bcode/584025 (дата обращения: 09.02.2026);

2 Райкова, Е. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебник для СПО / Е.Ю. Райкова. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2026. – 377 с. – ISBN 978-5-534-09518-0. – URL: https://urait.ru/bcode/583732 (дата обращения: 09.02.2026);

3 Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебник для СПО / Е.А. Степанова,

Н.А. Скулкина, А.С. Волегов ; под общ. ред. Е.А. Степановой. – Москва : Юрайт, 2025. – 95 с. – ISBN 978-5-534-10715-9. – URL: https://urait.ru/bcode/566108 (дата обращения: 09.02.2026);

4 Мещеряков, В. А. Метрология. Теория измерений : учебник для СПО / В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева, Е.В. Шалобаев ; под общ. ред. Т.И. Мурашкиной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 167 с. – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: https://urait.ru/bcode/584972 (дата обращения: 09.02.2026).

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: 09.02.2026);

2 Третьяк, Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : учебник для СПО / Л.Н. Третьяк, А.С. Вольнов ; под общ. ред. Л.Н. Третьяк. – Москва : Юрайт, 2026. – 345 с. – ISBN 978-5-534-16796-2. – URL: https://urait.ru/bcode/586275 (дата обращения: 09.02.2026);

3 Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы: методы и средства измерения : учебник для СПО / К.П. Латышенко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 361 с. – ISBN 978-5-534-20943-3. – URL: https://urait.ru/bcode/590038 (дата обращения: 09.02.2026);

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 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;

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.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– 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.

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенный плакатами, наглядными пособиями; лаборатория «Технических и метрологических измерений», оснащенная учебной мебелью, приборами для измерения массы, приборами для измерения объема, приборами для измерения тепловых величин, инструментами для выполнения измерений;

мастерская «Технического облуживания и ремонта измерительных приборов и оборудования», оснащенная 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 27.02.06 «Метрологический контроль средств измерений».

Составитель(и):

доцент Пономарева Кира Валерьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций);
преподаватель спо Бутузова Дарья Павловна (кафедра менеджмента качества и инноваций);
преподаватель спо Нонь Алексей Александрович (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)

Вопрос 1

Общие сведения о поверке средств измерений: определение, цели, задачи. Виды поверок (первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, экспертная) и основания для их проведения.

Вопрос 2

Планирование проведения поверки: порядок составления планов и графиков поверки. Межповерочные интервалы, критерии их определения и корректировки.

Вопрос 3

Поверочные схемы: определение, виды (государственная, локальная), структура, порядок разработки и утверждения. Соподчинение эталонов и средств измерений.

Вопрос 4

Калибровка средств измерений: определение, назначение, отличие от поверки. Документы, оформляемые по результатам калибровки. Сертификат калибровки и его содержание.

Вопрос 5

Документы на методики поверки: виды, требования к содержанию и оформлению. Порядок разработки, утверждения и применения методик поверки.

Вопрос 6

Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений: нормативная база, критерии аккредитации, порядок прохождения. Права и обязанности аккредитованной службы.

Вопрос 7

Требования безопасности и требования к квалификации поверителей. Организация рабочего места метролога для проведения поверки или калибровки средств измерений.

Вопрос 8

Погрешности измерений: классификация (систематическая, случайная, грубая), причины возникновения, методы обнаружения и исключения. Нормирование погрешностей.

Вопрос 9

Классы точности средств измерений: определение, способы нормирования, обозначение на шкалах и в документации. Вариация показаний и её нормирование.

Вопрос 10

Методы обработки результатов измерений: вычисление среднего арифметического, среднеквадратического отклонения, дисперсии,

доверительных границ погрешности. Исключение грубых погрешностей (промахов).

Вопрос 11

Приборы для измерения давления: манометры, вакуумметры, тягомеры, тягонапоромеры. Назначение, устройство, принцип действия, классы точности, правила эксплуатации и поверки.

Вопрос 12

Приборы для измерения температуры: термометры жидкостные, манометрические, термоэлектрические преобразователи. Назначение, устройство, принцип действия, правила поверки.

Вопрос 13

Средства измерений электрических величин: цифровые мультиметры, амперметры, вольтметры. Методы измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока. Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений.

Вопрос 14

Документационное оформление результатов поверки: протокол поверки, свидетельство о поверке, извещение о непригодности. Структура, обязательные реквизиты, правила заполнения.

Вопрос 15

Метрологическое обеспечение предприятий: цели, задачи, организационная структура метрологической службы. Функции и полномочия главного метролога.

Вопрос 16

Система эксплуатации и ремонта измерительной техники на предприятии. Виды ремонтов, организация учёта, порядок сдачи в ремонт и приёмки из ремонта. Требования к помещениям для поверки.

Вопрос 17

Метрологическая экспертиза технической документации: определение, цели, задачи, нормативная база. Виды документации, подвергаемой экспертизе.

Вопрос 18

Организация и порядок проведения метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации. Этапы экспертизы и содержание работ на каждом этапе.

Вопрос 19

Метрологическая экспертиза методик выполнения измерений: проверяемые аспекты, критерии оценки, типовые замечания. Оформление результатов экспертизы.

Вопрос 20

Метрологическая экспертиза правильности выбора средств измерений и поверочного оборудования. Критерии оценки правильности выбора.

Вопрос 21

Метрологический надзор: нормативно-правовые акты, объекты

надзора, порядок ведения. Права и обязанности государственных инспекторов по надзору.

Вопрос 22

Содержание метрологического надзора: надзор за эталонами, средствами измерений, методиками измерений, стандартными образцами. Меры, применяемые при обнаружении нарушений.

Вопрос 23

Метрологический учёт средств измерений: нормативная и техническая документация, парк метрологического оборудования, идентификационные и эксплуатационные данные. Ведение метрологических карточек.

Вопрос 24

Методики измерений и испытаний: виды, структура, требования к содержанию. Разработка и аттестация методик измерений. Требования к факторам, влияющим на погрешность.

Вопрос 25

Специальные средства измерений: понятие, необходимость разработки, порядок составления заявок и технического задания на проектирование. Внедрение специальных средств измерений в производство.

Ситуационные задачи
(часть 2 экзаменационного билета)

Вариант 1

Составьте годовой план-график поверки средств измерений для механического цеха (25 единиц СИ различных типов). Распределите поверки по кварталам с учётом межповерочных интервалов. Оформите график по установленной форме.

Вариант 2

Разработайте локальную поверочную схему для участка измерения линейных размеров, включающую рабочие эталоны (концевые меры длины 2-го разряда), образцовые СИ (штангенциркули, микрометры) и рабочие СИ (калибры, скобы). Оформите схему с указанием методов передачи единицы длины.

Вариант 3

Выполните поверку штангенциркуля ШЦ-I-125-0,1 в пяти контрольных точках (20; 40; 70; 100; 125 мм). Эталонные значения: 20,00; 40,00; 70,00; 100,00; 125,00 мм. Показания поверяемого прибора: 20,05; 39,95; 70,10; 100,00; 125,05 мм. Рассчитайте абсолютную погрешность в каждой точке. Установите годность (допустимая погрешность ±0,1 мм). Оформите протокол поверки.

Вариант 4

Выполните калибровку микрометра МК-25. В контрольных точках 5; 10; 15; 20; 25 мм получены показания: 5,002; 10,001; 14,998; 20,003;

25,000 мм. Эталонные значения концевых мер: 5,000; 10,000; 15,000; 20,000; 25,000 мм. Рассчитайте абсолютную погрешность в каждой точке. Оформите сертификат калибровки.

Вариант 5

Составьте программу испытаний с целью утверждения типа средства измерений на примере манометра цифрового с диапазоном 0–1 МПа. Укажите перечень контролируемых метрологических характеристик, методику испытаний, необходимое эталонное оборудование, количество образцов и последовательность операций.

Вариант 6

Оформите свидетельство о поверке манометра класса точности 1,0 с диапазоном 0–10 МПа. Заполните форму: наименование СИ, заводской номер, дата поверки, средства поверки, результаты измерений в контрольных точках, заключение о годности. Укажите дату следующей поверки.

Вариант 7

Оформите извещение о непригодности к применению индикатора часового типа ИЧ-10 по результатам поверки. Укажите: выявленные несоответствия (вариация показаний превышает допуск, измерительный стержень заедает), причины несоответствия, рекомендации по ремонту или списанию.

Вариант 8

Составьте заявку на проведение поверки партии средств измерений (10 единиц) для сторонней аккредитованной метрологической службы. Укажите наименования СИ, заводские номера, диапазоны измерений, классы точности, требуемые виды поверки, сроки. Оформите заявку.

Вариант 9

Рассчитайте погрешности прямого измерения: выполнено 5 измерений диаметра вала микрометром. Получены значения: 25,01; 25,03; 25,00; 24,98; 25,02 мм. Вычислите среднее арифметическое, абсолютные отклонения, среднее квадратическое отклонение. Проверьте, есть ли промахи.

Вариант 10

Определите приборную погрешность вольтметра класса точности 1,5 с диапазоном измерений 0–300 В на отметках 50, 150 и 300 В. Рассчитайте абсолютную, относительную и приведенную погрешности для каждой отметки. Оформите результаты в таблице.

Вариант 11

Рассчитайте значение шунта для расширения пределов измерения амперметра с током полного отклонения 10 мА и внутренним сопротивлением 100 Ом до предела 1 А. Определите коэффициент шунтирования. Начертите схему подключения.

Вариант 12

Выполните обработку результатов косвенных измерений:

сопротивление проводника определено по закону Ома R = U/I. Измеренные значения: U = 10,0 ± 0,1 В; I = 2,00 ± 0,02 А. Рассчитайте сопротивление и абсолютную погрешность косвенного измерения. Оформите результат.

Вариант 13

Проведите метрологическую экспертизу рабочего чертежа детали «вал ступенчатый». Проверьте: правильность обозначения допусков и посадок, шероховатости, отклонений формы и расположения. Выявите несоответствия ЕСКД. Оформите экспертное заключение с перечнем замечаний.

Вариант 14

Проведите метрологическую экспертизу методики выполнения измерений твёрдости на твердомере Роквелла. Оцените: полноту описания процедуры, правильность выбора средств измерений и эталонов, требования к квалификации оператора, нормы точности. Оформите заключение.

Вариант 15

Составьте акт метрологического надзора за соблюдением метрологических правил и норм в механическом цехе. По результатам проверки выявлено: 3 СИ с истёкшим сроком поверки, 2 СИ без поверительных клейм, журнал учёта поверок заполняется нерегулярно. Сформулируйте предписание.

Вариант 16

Составьте предписание по результатам метрологического надзора за эталонами единиц величин. Выявлены нарушения: эталонные гири хранятся без футляров, отсутствует график сличения с вышестоящим эталоном, не ведётся журнал учёта применения эталонов. Укажите сроки устранения.

Вариант 17

Проведите метрологический надзор за достоверностью измерений на участке контроля готовой продукции. Проверьте правильность выбора средств измерений для контроля диаметра 50h7. Оцените соотношение погрешности измерения и допуска. Оформите акт проверки.

Вариант 18

Заполните метрологическую карточку на штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05. Укажите: наименование, тип, заводской номер, дату выпуска, метрологические характеристики, дату последней и следующей поверки, место установки, инвентарный номер.

Вариант 19

Составьте перечень метрологического обеспечения участка термообработки: определите перечень контролируемых параметров (температура, время, скорость нагрева/охлаждения), подберите средства измерений и эталоны, составьте спецификацию.

Вариант 20

Разработайте методику измерений твёрдости деталей после термообработки на твердомере Бринелля. Опишите: подготовку образцов, выбор нагрузки и индентора, порядок измерений, обработку результатов, оценку погрешности. Оформите методику.

Вариант 21

Разработайте алгоритм операций подготовки и выполнения измерений при контроле шероховатости поверхности профилометром. Укажите: подготовку прибора, выбор базовой длины, количество измерений, обработку результатов, требования к условиям измерений.

Вариант 22

Проведите метрологическую экспертизу правильности выбора поверочного оборудования для поверки манометров класса точности 1,5. Оцените, обеспечивает ли выбранный грузопоршневой манометр МП-60 соотношение погрешностей эталона и поверяемого прибора 1:3. Оформите заключение.

Вариант 23

Составьте техническое задание на проектирование специального средства измерений – калибра для контроля межосевого расстояния отверстий в корпусной детали. Опишите назначение, технические требования, условия эксплуатации, требования к точности. Оформите ТЗ.

Вариант 24

Оцените экономический эффект от внедрения специального средства измерений. Стоимость нового СИ – 150 тыс. руб. Годовая экономия времени контроля – 500 часов, стоимость часа работы контролёра – 250 руб. Рассчитайте срок окупаемости. Оформите обоснование.

Вариант 25

Проведите полный цикл метрологического обслуживания манометра: внешний осмотр, поверка, оформление свидетельства, нанесение поверительного клейма, запись в журнале учёта поверок, возврат на рабочее место. При обнаружении несоответствия оформите извещение о непригодности и передайте в ремонт.