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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка методик измерений и испытаний

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: 05-06-2026 09:28:15 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование теоретических знаний и практических навыков в области разработки, оформления, аттестации и внедрения методик выполнения измерений (МВИ) и методик испытаний средств измерений, а также организации метрологического учета и внедрения специальных средств измерений в рамках освоения вида деятельности «Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции» и соответствующих ему профессиональных компетенций.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение правил ведения метрологического учета средств измерений и формирования навыков работы с учетной документацией;
– овладение методами разработки методик на испытания и контроль измерений с учетом требований нормативной документации;
– формирование умений и навыков самостоятельной разработки методик выполнения измерений и испытаний;
– изучение порядка внедрения специальных средств измерений, включая их выбор, обоснование и адаптацию под конкретные измерительные задачи.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.02 «Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции» профессионального цикла ООП по специальности 27.02.06 «Метрологический контроль средств измерений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Технология ремонта и техобслуживания;
– Технология метрологического обеспечения измерений;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Технология метрологического надзора;
– Производственная практика;
– Электротехника;
– Метрология и стандартизация;
– Электронная техника;
– Средства и методы измерения.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Обучение по профессии "Контролер измерительных приборов и специального инструмента";
– Учебная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Демонстрационный экзамен.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины 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 2.5.: Разрабатывать методики измерений и испытаний, внедрять специальные средства измерений

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции.

В результате освоения учебной дисциплины 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.	подготавливать оборудование к проведению измерений для определения	классификацию, метрологические характеристики и погрешности средств измерений	разработки методик измерений (испытаний, контроля)

ОК 09. ПК 2.5.	действительных значений контролируемых параметров; обрабатывать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой; фиксировать результаты измерений в документации; контролировать состояние применяемых средств измерений на предприятии; применять различные методики измерений и испытаний в профессиональной деятельности; использовать способы внедрения специальных средств измерений	(СИ); требования законодательства Российской Федерации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; требования нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы метрологического обеспечения производства; способы метрологического обеспечения производства; нормативные документы, регламентирующие вопросы разработки методик (методов) измерений и испытаний; методы и средства измерений; методики измерений (испытаний, контроля); специальные средства измерений; способы внедрения специальных средств измерений	

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***160***	*160*
Лекции, *академ. час.*	***22***	*22*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***66***	*66*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***65***	*65*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Разработка методик измерений и испытаний;

Тема 1.1 Метрологический учет средств измерений (Нормативная и техническая документация учета средств измерений.

Парк метрологического оборудования. Идентификационные и эксплуатационные данные средств измерений);

Тема 1.2 Методики на испытания и контроль измерений (Виды испытаний и контроля средств измерений. Методы испытаний и контроля. Средства испытаний и контроля. Методики на испытания средств измерений);

Тема 1.3 Разработка методики измерений и испытаний (Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик измерений. Потребности в разработке методики измерения или испытания. Аттестация методик измерений или испытаний. Принципы нормирования точности измерений);

Тема 1.4 Внедрение специальных средств измерений (Специальные средства измерений. Заявки на разработку специальных средств измерений. Схемы измерений. Практические и теоретические основы реализации этапов проектирования средств измерений).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Метрологический учет средств измерений	4	
Раздел 1; Тема 1.2.	Методики на испытания и контроль измерений	6	
Раздел 1; Тема 1.3.	Разработка методики измерений и испытаний	6	
Раздел 1; Тема 1.4.	Внедрение специальных средств измерений	6	
Итого:		**22**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Работа с государственным реестром средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.1.	Определение парка метрологического оборудования на определенном предприятии	2	
Раздел 1; Тема 1.1.	Выявление идентификационных и эксплуатационных данных средств измерений	2	

Раздел 1; Тема 1.1.	Составление метрологических карточек средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.1.	Определение эксплуатационных данных средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.1.	Паспортизация поверочного оборудования	2	
Раздел 1; Тема 1.1.	Работа с ТУ предприятия на средства измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.1.	Работа с метрологическими инструкциями	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Испытание и контроль средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Документирование процедуры испытаний средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Документирование процедуры контроля средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Работа с сертификатами на средства измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Составление перечня поверочного оборудования конкретного объекта производства	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Оформление измерений отклонений	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Оформление испытаний и контроля средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Оформление перечня средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Работа с методиками на испытание средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Разработка программы и методики аттестации испытательного оборудования	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Разработка алгоритм операций подготовки и выполнения измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Определение требований к факторам, влияющим на погрешность (неопределенность) измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Разработка алгоритма обработки результатов измерений и оценки	2	

	показателей точности измерений		
Раздел 1; Тема 1.3.	Определение требований к квалификации оператора	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Определение требований охраны труда при проведении измерений или испытаний	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Исследование и анализ показателей точности аттестуемых методик измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Оформление результатов разработки и аттестации методик измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Исследование и анализ показателей точности аттестуемых методик испытаний	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Оформление результатов разработки и аттестации методик испытаний	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Определение необходимости разработки специальных средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Проведение анализа методов и средств измерений физических величин	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Проведение разработки технической документации на специальные средства измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Составление заявок на разработку специальных средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Разработка технического задания на проектирование средств измерений	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Оценка экономический эффект от внедрения специальных средств измерений	2	
Итого:		**66**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	65	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**72**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.;	1. Вопросы к экзамену; 2. Экзамен на основе результатов компьютерного тестирования;

	ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.5.	3. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 20 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по содержанию материалов и выполненным заданиям предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится на лекционном / практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «*перетащить*» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью «*перетаскивания*») или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «*перетаскиваются*» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях

акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: – материал изложен последовательно, четко и аккуратно; – в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «*зачтено*», менее 0,5 баллов – «*не зачтено*».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии:

Оценка	Критерии оценки
зачтено	Обучающийся самостоятельно выполняет задания, правильно следуя методическим указаниям, демонстрирует умение работать с инструментами и средствами вычислительной техники, рационально использует отведенное время и проявляет активность при выполнении практической работы.
не зачтено	Обучающийся не способен самостоятельно выполнять задания, не следует методическим указаниям, допускает ошибки в работе с инструментами и средствами вычислительной техники, неэффективно использует отведенное время и не проявляет активности при выполнении практической работы.

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют по итогам выполнения работы. Требования к содержанию отчета содержатся в методических указаниях.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет о практической работе в котором: задание выполнено без серьезных ошибок и оформлено в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), содержание раскрывает тему задания.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который представил отчет о практической работе не соответствующий требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.2.6 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Защиту отчета о практической работе обучающиеся осуществляют на практическом

занятии по итогам выполнения заданий практической работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Система оценивания двухуровневая.

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе:

Оценка	Критерии оценки
зачтено	Обучающийся излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументированно отвечает по содержанию задания, демонстрирует понимание материала, обосновывает свои суждения, применяет знания на практике, приводит необходимые примеры, включая самостоятельно составленные, и рационально использует отведенное на ответ время.
не зачтено	Обучающийся излагает материал непоследовательно или с ошибками, не может полно и аргументированно ответить по содержанию задания, не проявляет понимания материала, не обосновывает свои суждения, не применяет знания на практике, не приводит примеры или делает это некорректно, и неэффективно использует отведенное на ответ время.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; экзамен на основе результатов компьютерного тестирования; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Разработка методик измерений и испытаний»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, правильно выполнил все практические задания и посещал более 80% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех с половиной баллов, выполнил правильно более 80% практических заданий и посещал более 60% аудиторных занятий.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше двух с половиной баллов, выполнил правильно более 60% практических заданий и посещал более 40% аудиторных занятий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже двух с половиной баллов, выполнил правильно менее 60% практических заданий и посещал менее 40% аудиторных занятий.

Тестирование (в бланковое или компьютерное) может проводиться посредством СУО СибГИУ в компьютерном классе вуза. Время, отводимое на выполнение теста, зависит от количества вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты. Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа запрещено.

Максимальное количество вопросов – 30. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 30.

При проведении промежуточного контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «*короткого ответа*» или «*числового ответа*». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

К экзамену допускаются только обучающиеся, которые выполнили и защитили все задания, запланированные программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания результатов тестирования обучающегося по дисциплине «Разработка методик измерений и испытаний»

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 67	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Таблица – Шкала оценивания обучающегося на экзамене в устной форме по дисциплине «Разработка методик измерений и испытаний»

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для СПО / В. Ю. Шишмарёв. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва :

Юрайт, 2026. – 377 с. – ISBN 978-5-534-11997-8. – URL: https://urait.ru/bcode/598941 (дата обращения: 09.02.2026);

2 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);

3 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);

4 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).

б) дополнительная литература:

1 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);

2 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);

3 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);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе для выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, кабинеты, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов. Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя / мастера производственного обучения с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических и лабораторных занятий предусмотрены: 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. Учебная аудитория для выполнения курсовых работ и помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 27.02.06 «Метрологический контроль средств измерений».

Составитель(и):

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

преподаватель спо Нонь Алексей Александрович (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

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

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Вопрос 1

Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений».

Выберите один правильный ответ:

а) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;

б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

в) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

Вопрос 2

Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) применение узаконенных единиц измерения;

б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;

в) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;

г) проведение измерений компетентными специалистами.

Вопрос 3

В каком году был принят закон «Об обеспечении единства измерений»?

Выберите один правильный ответ:

а) 2002;

б) 2006;

в) 2008;

г) 2015.

Вопрос 4

Общие нормы метрологической деятельности установлены в:

Выберите один правильный ответ:

а) приказах министерств;

б) стандартах Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ);

в) методиках выполнения измерения (МВИ).

Вопрос 5

Объектами регулирования при обеспечении единства измерений являются:

Выберите один правильный ответ:

а) применение единиц физических величин;

б) технические условия на продукцию;

в) конструкция средств измерений.

Вопрос 6

Техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины, – это:

Выберите один правильный ответ:

а) средство измерений;

б) стандартный образец;

в) эталон единицы величины.

Вопрос 7

Как называется погрешность, возникающая из-за неконтролируемых факторов (например, вибрации)?

Выберите один правильный ответ:

а) систематическая;

б) случайная;

в) грубая;

г) инструментальная.

Вопрос 8

Какая организация отвечает за международную гармонизацию единиц измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ);

б) Международное бюро мер и весов (МБМВ);

в) Организация Объединенных Наций (ООН);

г) Международная организация стандартизации (ISO).

Вопрос 9

Какие приставки СИ используются для образования дольных единиц?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) Кило- (10^{3});

б) Милли- (10^{-3});

в) Микро- (10^{-6});

г) Мега- (10^{6}).

Вопрос 10

Какие методики (методы) измерений могут применяться в сфере государственного регулирования?

Выберите один правильный ответ:

а) прошедшие обязательную метрологическую экспертизу;

б) прошедшие экспериментальную апробацию и утвержденные разработчиком методик (методов) измерений;

в) все аттестованные методики (методы) измерений;

г) аттестованные методики (методы), за исключением методик (методов) измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений.

Вопрос 11

Укажите, какой из перечисленных процедур подлежат весы, используемые в продовольственном магазине или сельскохозяйственном рынке.

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) поверке;

б) утверждению типа;

в) метрологической экспертизе;

г) государственному метрологическому надзору;

д) калибровке.

Вопрос 12

Укажите, какие организации участвуют на отдельных этапах поверки СИ.

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) поверка;

б) аккредитованные в области ОЕА лица;

в) разработка плана проведения поверки СИ в организации;

г) Правительство РФ;

д) установление перечня СИ, подлежащих поверке;

ж) метрологическая служба организации.

Вопрос 13

Кто несет ответственность за представление средств измерений на первичную поверку?

Выберите один правильный ответ:

а) продавец СИ;

б) изготовитель СИ;

в) поставщик СИ;

г) владелец СИ.

Вопрос 14

Какой из метрологических процедур подлежат средства измерения, впервые ввезенные в страну в порядке импортных поставок?

Выберите один правильный ответ:

а) калибровке;

б) утверждению типа;

в) метрологической экспертизе;

г) поверке;

д) государственному метрологическому надзору.

Вопрос 15

В соответствии с ФЗ об обеспечении единства измерений в каких случаях и о чем должны уведомлять юридические лица и индивидуальные предприниматели федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по государственному метрологическому надзору?

Выберите один правильный ответ:

а) о продаже СИ и стандартных образцов;

б) о получении лицензии на изготовление и ремонт СИ;

в) о выпуске из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования эталонов единиц величин, стандартных образцов и СИ, а также их ввоз на территорию Российской Федерации и продажу;

г) о начале изготовления эталонов и СИ.

Вопрос 16

Какими документами устанавливаются обязательные требования к средствам измерений и порядку их применения?

Выберите один правильный ответ:

а) рядом нормативных правовых актов, эксплуатационной и технической документацией;

б) эксплуатационной и технической документацией по конкретному средству измерений;

в) ФЗ об обеспечении единства измерений;

г) ФЗ об обеспечении единства измерений и ФЗ о техническом регулировании.

Вопрос 17

Объект измерения характеризуется набором свойств и описывающих их физических величин. Одна из них является _____ величиной.

Выберите один правильный ответ:

а) измеряемой;

б) не измеряемой;

в) физической;

г) эталонной.

Вопрос 18

Метод измерений – это:

Выберите один правильный ответ:

а) физическое явление или эффект, положенное в основу измерений;

б) приём или совокупность приёмов сравнения измеряемой физической величины с её единицей в соответствии с реализованным принципом измерений;

в) совокупность влияющих величин, описывающих состояние окружающей среды и средства измерений;

г) техническое средство, используемое для измерений.

Вопрос 19

В каждом измерении можно выделить следующие элементы:

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) метод измерений с условиями измерений;

б) объект измерений;

в) средство измерений;

г) субъект измерений (оператор).

Вопрос 20

Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени:

Выберите один правильный ответ:

а) метод измерений;

б) средство измерений (СИ);

в) объект измерений;

г) эталон.

Вопрос 21

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера:

Выберите один правильный ответ:

а) эталон сравнения;

б) линейка;

в) измерительный преобразователь;

г) мера.

Вопрос 22

Средство измерений – это:

Выберите один правильный ответ:

а) техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства;

б) техническое средство, используемое при измерениях и имеющее ненормированные метрологические свойства;

в) любое устройство, позволяющее получить *целое число*вое значение;

г) эталон, хранящийся в государственном центре.

Вопрос 23

Погрешность округления не должна превышать ____ от общей погрешности измерения:

Выберите один правильный ответ:

а) 10%;

б) 5%;

в) 20%;
г) 15%.

Вопрос 24

Метрологические характеристики средств измерений – это:

Выберите один правильный ответ:

а) характеристики, оказывающие влияние только на результаты измерений;

б) характеристики, оказывающие влияние на результаты измерений и на погрешность измерений;

в) характеристики, оказывающие влияние только на погрешность измерений;

г) характеристики, описывающие внешний вид прибора.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос

Перечень примерных вопросов для устного опроса:

Тема 1.1. Метрологический учет средств измерений

1. Какие нормативные документы регламентируют метрологический учет средств измерений на предприятии? Охарактеризуйте основные из них.
2. Какие виды учетной документации на средства измерений существуют? Опишите их назначение.
3. Какие сведения обязательно вносятся в журнал учета средств измерений? Как часто заполняется журнал?
4. Что представляет собой карточка учета средства измерения? Какие разделы она содержит?
5. Какие документы входят в состав эксплуатационной документации на средство измерения согласно ГОСТ Р 2.601-2019?
6. Что такое паспорт средства измерения? Какие разделы в нем должны быть?
7. Чем отличается формуляр от паспорта средства измерения? В каких случаях оформляется формуляр?
8. Какие операции выполняются при постановке нового средства измерения на учет?
9. Какие документы оформляются при списании средства измерения? Какова процедура списания?
10. Что такое парк метрологического оборудования? Какие категории средств в него входят?
11. Какие идентификационные данные средства измерения вы знаете? Для чего они нужны?
12. Какие эксплуатационные данные средства измерения подлежат регистрации и хранению?

13. Что такое инвентарный номер средства измерения? Как он присваивается и где фиксируется?

14. Какие сведения о поверке должны быть отражены в формуляре средства измерения?

15. Как организуется хранение и выдача средств измерений со склада? Какие документы оформляются?

Тема 1.2. Методики на испытания и контроль измерений

1. Что такое испытание средства измерения? Каковы цели проведения испытаний?

2. Какие виды испытаний по этапу жизненного цикла вы знаете? Охарактеризуйте каждый.

3. В чем отличие периодических испытаний от типовых? В каких случаях они проводятся?

4. Что такое квалификационные испытания и для чего они проводятся?

5. Какие виды контроля средств измерений существуют? Опишите входной и операционный контроль.

6. В чем различие между приемочным контролем и периодическим контролем (поверкой)?

7. Что такое летучий контроль и с какой целью он проводится?

8. Какие методы испытаний по способу воздействия вы знаете? Приведите примеры.

9. Какие требования предъявляются к выбору эталонных средств при испытаниях?

10. Что такое вариация показаний средства измерения и как она определяется?

11. Какое соотношение погрешностей должно выполняться при выборе эталона для поверки?

12. Какие разделы должна содержать методика испытаний? Опишите их.

13. Что фиксируется в протоколе испытаний средства измерения? Приведите пример.

14. Какие виды испытаний проводятся на государственных испытательных центрах?

15. Какие факторы влияют на выбор метода испытаний средства измерения?

Тема 1.3. Разработка методики измерений и испытаний

1. Что такое методика выполнения измерений (МВИ)? Каковы ее основные элементы?

2. Какие нормативные документы регламентируют разработку и аттестацию МВИ?

3. Какие разделы должна содержать МВИ согласно ГОСТ Р 8.563-2009? Опишите их.

4. В каких случаях возникает необходимость разработки новой МВИ? Назовите не менее 5 причин.

5. Что такое техническое задание на разработку МВИ? Какие разделы оно должно содержать?

6. Какова процедура разработки МВИ? Опишите основные этапы.

7. Что такое аттестация методики измерений? Какова ее цель?

8. Каков порядок проведения аттестации МВИ? Кто проводит аттестацию?

9. Какие документы оформляются по результатам аттестации МВИ?

10. Что такое свидетельство об аттестации МВИ? Какой срок его действия?

11. Какие требования предъявляются к условиям измерений в МВИ?

12. Какие требования предъявляются к средствам измерений, указанным в МВИ?

13. Как производится обработка результатов измерений в МВИ? Какие формулы используются?

14. Какие принципы нормирования точности измерений вы знаете?

15. Как рассчитывается требуемая точность измерений в зависимости от допуска?

Тема 1.4. Внедрение специальных средств измерений

1. Что такое специальные средства измерений? Чем они отличаются от стандартизованных?

2. Какие виды специальных средств измерений вы знаете? Приведите примеры.

3. Что такое калибры? Для чего они предназначены? Какие типы калибров существуют?

4. В чем отличие калибра-пробки от калибра-скобы? Для каких целей они применяются?

5. Что такое шаблоны? Какие виды шаблонов используются в метрологии?

6. Для каких целей разрабатываются измерительные приспособления? Приведите примеры.

7. Что такое заявка на разработку специального средства измерения? Какие разделы она должна содержать?

8. Как производится экономическое обоснование необходимости разработки специального СИ?

9. Что такое схема измерений? Какие элементы в нее входят?

10. Какова структура схемы измерений? Что показывается на схеме?

11. Какие принципы построения схем измерений вы знаете? Охарактеризуйте каждый.

12. Каковы основные этапы проектирования специальных средств измерений?

13. Что входит в техническое задание на разработку специального СИ?

14. Что такое активный контроль? Где он применяется?

15. Как рассчитывается экономическая эффективность внедрения специального СИ? Как определить срок окупаемости?

Длительность устного опроса составляет 5 – 10 минут.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала.

Тестирование (компьютерное в СУО СибГИУ или бланковое) проводится для определения степени усвоения лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся или на практическом занятии.

Перечень примерных вопросов для тестирования:

Тема 1.1. Метрологический учет средств измерений

Вопрос 1.1 Что подлежит обязательной регистрации в журнале учета средств измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) только вновь поступившие средства измерений;

б) все средства измерений, находящиеся на балансе предприятия;

в) только эталоны и поверочные установки;

г) только средства измерений, подлежащие поверке.

Вопрос 1.2 Какие сведения обязательно указываются в карточке учета средства измерения?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) наименование и тип СИ;

б) заводской и инвентарный номера;

в) цвет корпуса прибора;

г) дата выпуска и изготовитель;

д) результаты всех поверок с датами;

е) фамилия материально-ответственного лица.

Вопрос 1.3 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документ, в который вносятся сведения о выдаче и возврате средств измерений?

Ответ: _____

Вопрос 1.4 Установите соответствие между типом эксплуатационного документа по ГОСТ Р 2.601-2019 и его назначением (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1б, 2в, 3а*):

Документ	Назначение
1. Паспорт	а) размещается на корпусе изделия

Документ	Назначение
2. Формуляр	б) основной эксплуатационный документ
3. Этикетка (ярлык)	в) содержит гарантийные сведения

Ответ: _____

Вопрос 1.5 Какова периодичность инвентаризации средств измерений на предприятии согласно типовым правилам?

Выберите один правильный ответ:

а) ежемесячно;

б) ежеквартально;

в) ежегодно;

г) один раз в 5 лет.

Вопрос 1.6 Какие документы должны быть оформлены при списании средства измерения?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) акт списания (форма № ОС-4);

б) приказ руководителя о списании;

в) акт дефектации;

г) рекламационный акт;

д) журнал учета списанных СИ.

Вопрос 1.7 Дайте ответ на вопрос (*прилагательное с заглавной буквы*): Как называется уникальный номер, присваиваемый средству измерения на предприятии?

Ответ: _____

Вопрос 1.8 Установите правильную последовательность действий при постановке нового средства измерения на учет (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 4, 1, 5, 2, 3*):

1. Присвоение инвентарного номера
2. Внесение записи в журнал учета СИ
3. Проведение входного контроля
4. Оформление акта приемки-передачи
5. Заполнение карточки учета СИ

Ответ: _____

Вопрос 1.9 Какие категории работников имеют право вносить записи в формуляр средства измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) любой сотрудник предприятия;

б) только метролог и поверитель;

в) только руководитель подразделения;

г) только представитель завода-изготовителя.

Вопрос 1.10 Дайте ответ на вопрос (*целое число*): Какова периодичность калибровки концевых мер длины 1-го разряда (в годах)?

Ответ: _____

Вопрос 1.11 Какие отметки должны быть проставлены в формуляре после проведения поверки?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) дата поверки;

б) номер свидетельства о поверке;

в) подпись поверителя;

г) цена средства измерения;

д) оттиск поверительного клейма;

е) заключение о годности.

Вопрос 1.12 Какова периодичность технического обслуживания электроизмерительного прибора (в месяцах)?

Выберите один правильный ответ:

а) 3 месяца;

б) 6 месяцев;

в) 12 месяцев;

г) 24 месяца.

Вопрос 1.13 Установите соответствие между типом учета и его содержанием (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1б, 2в, 3а*):

Тип учета	Содержание
1. Количественный учет	а) отслеживание сроков поверки и ремонта
2. Качественный учет	б) фиксация количества СИ на предприятии
3. Срочный учет	в) контроль состояния и пригодности СИ

Ответ: _____

Вопрос 1.14 Какая информация обязательно должна быть указана на этикетке (ярлыке) средства измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) дата последней поверки и дата следующей поверки;

б) цена приобретения;

в) фамилия материально-ответственного лица;

г) код ОКПО предприятия.

Вопрос 1.15 Какие факторы учитываются при определении нормы расхода запасных частей (ЗИП) для средств измерений?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) интенсивность использования СИ;

б) условия эксплуатации;

в) гарантийный срок изготовителя;

г) статистика отказов за предыдущий период;

д) цвет корпуса прибора.

Вопрос 1.16 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

При перемещении средства измерения из одного цеха в другой оформляется _____ на внутреннее _____ СИ, после чего вносятся изменения в _____.

Варианты слов: 1) накладная; 2) требование; 3) перемещение; 4) списание; 5) карточку учета; 6) журнал регистрации

Ответ: _____

Вопрос 1.17 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документ, фиксирующий результаты осмотра средства измерения при выявлении неисправности?

Ответ: _____

Вопрос 1.18 Какие документы входят в состав эксплуатационной документации на средство измерения согласно ГОСТ Р 2.601-2019?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) паспорт;

б) формуляр;

в) этикетка;

г) сертификат соответствия;

д) лицензия на право поверки.

Вопрос 1.19 Установите соответствие между видом ремонта и его характерными операциями (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1б, 2а, 3в*):

Вид ремонта	Характерные операции
1. Текущий ремонт	а) полная разборка и замена деталей
2. Капитальный ремонт	б) замена батареи, чистка контактов
3. Восстановительный ремонт	в) ремонт после аварии или длительного хранения

Ответ: _____

Вопрос 1.20 Дайте ответ на вопрос (*целое число*): Какова периодичность калибровки концевых мер длины 1-го разряда (в годах)?

Ответ: _____

Вопрос 1.21 Какие графы обязательно должны присутствовать в журнале учета средств измерений?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) наименование СИ;

б) заводской номер;

в) цвет СИ;

г) дата последней поверки;

д) срок следующей поверки;

е) место установки.

Вопрос 1.22 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия и правилах эксплуатации средства измерения?

Ответ: _____

Вопрос 1.23 Установите правильную последовательность операций при проведении инвентаризации средств измерений (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 1,2,3,4*):

1. Сверка фактического наличия с учетными данными
2. Издание приказа о проведении инвентаризации
3. Оформление акта инвентаризации
4. Назначение инвентаризационной комиссии

Ответ: _____

Вопрос 1.24 Какие данные о средстве измерения должны быть указаны в его паспорте согласно ГОСТ Р 2.601-2019?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) назначение и область применения;

б) основные технические и метрологические характеристики;

в) цена приобретения;

г) сведения о поверке;

д) сведения о ремонте;

е) правила утилизации.

Вопрос 1.25 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

Укрупненный показатель парка _____ (К_обн) характеризует интенсивность замены _____ СИ и рассчитывается как отношение количества _____ СИ к _____ количеству СИ в парке.

Варианты слов: 1) загрузки; 2) обновления; 3) устаревших; 4) новых; 5) общему; 6) поверенных

Ответ: 2, 3, 4, 5

Вопрос 1.26 Какова периодичность среднего ремонта манометра (в месяцах)?

Выберите один правильный ответ:

а) 6 месяцев;

б) 12 месяцев;

в) 24 месяца;

г) 36 месяцев.

Вопрос 1.27 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется совокупность всех средств измерений, находящихся на балансе предприятия?

Ответ: _____

Вопрос 1.28 Установите соответствие между типом СИ и его периодичностью технического обслуживания (ТО) согласно таблице в конспекте (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в*, 4г):

Тип СИ	Периодичность ТО (мес.)
1. Штангенциркуль (механический)	а) 12 месяцев
2. Электроизмерительный прибор	б) 3 месяца
3. Манометр	в) 3 месяца
4. Микрометр	г) 6 месяцев

Ответ: _____

Вопрос 1.29 Какие коэффициенты относятся к укрупненным показателям парка средств измерений ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) коэффициент загрузки парка (К_з);

б) коэффициент годности (К_год);

в) коэффициент яркости;

г) коэффициент поверки (К_пов);

д) коэффициент обновления (К_обн);

е) средний возраст парка (Т_ср).

Вопрос 1.30 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

Средний возраст парка средств измерений (Т_ср) рассчитывается по формуле: Т_ср = Σ(_____ × N_i) / _____, где Т_i – _____ i-го СИ.

Варианты слов: 1) стоимость; 2) Т_i; 3) N_общ; 4) возраст; 5) N_нов; 6) N_пов

Ответ: _____

Тема 1.2. Методики на испытания и контроль измерений

Вопрос 2.1 Что такое испытание средства измерения согласно определению в конспекте?

Выберите один правильный ответ:

а) экспериментальное определение количественных и качественных характеристик объекта при его функционировании;

б) проверка соответствия средства измерения установленным техническим требованиям;

в) процесс настройки средства измерения перед использованием;

г) процедура маркировки средства измерения после изготовления.

Вопрос 2.2 Какие виды испытаний по этапу жизненного цикла выделены в конспекте?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) предварительные испытания;

б) приемочные испытания;

в) квалификационные испытания;

г) косметические испытания;

д) периодические испытания;

е) типовые испытания.

Вопрос 2.3 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документальное оформление результатов испытаний средства измерения с фиксацией всех измеренных значений и заключением?

Ответ: _____

Вопрос 2.4 Установите соответствие между видом испытаний по продолжительности и его характеристикой (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в*):

Вид испытаний	**Характеристика**
1. Нормальные испытания	а) с интенсификацией процессов (повышенные нагрузки)
2. Ускоренные испытания	б) установленной продолжительности
3. Сокращенные испытания	в) по усеченной программе

Ответ: _____

Вопрос 2.5 Какое соотношение погрешностей должно выполняться при выборе эталонных средств для испытаний согласно ГОСТ 8.051-81?

Выберите один правильный ответ:

а) Δ_эт ≤ Δ_поверяемого;

б) Δ_эт ≤ 1/3 Δ_поверяемого;

в) Δ_эт = Δ_поверяемого;

г) Δ_эт ≥ 2 Δ_поверяемого.

Вопрос 2.6 Какие средства относятся к эталонным при испытаниях?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) концевые меры длины 1-2 разряда;

б) гири;

в) штангенциркули;

г) катушки сопротивления;

д) нормальные элементы;

е) микрометры.

Вопрос 2.7 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями размера?

Ответ: _____

Вопрос 2.8 Установите правильную последовательность этапов выбора метода испытаний согласно алгоритму в конспекте (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 1, 2, 3, 4*):

1. Выбор метода испытаний
2. Определение контролируемых параметров
3. Анализ объекта испытаний
4. Оформление методики испытаний
5. Определение условий испытаний
6. Выбор эталонных средств

Ответ: _____

Вопрос 2.9 Что проверяется при входном контроле средств измерений?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) распаковка;

б) внешний осмотр;

в) проверка комплектности;

г) проверка метрологических характеристик;

д) проверка цвета;

е) проверка упаковки.

Вопрос 2.10 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документальное оформление результатов испытаний?

Ответ: _____

Вопрос 2.11 Какой метод испытаний является наиболее точным при поверке средств измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) косвенный метод;

б) прямой метод сравнения с эталоном;

в) статистический метод;

г) дифференциальный метод.

Вопрос 2.12 Установите соответствие между типом испытаний по виду воздействия и примером (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в*, 4г):

Тип испытаний	**Пример**
1. Климатические испытания	а) вибростенд
2. Механические испытания	б) тепло-холод-камера
3. Химические испытания	в) воздействие соляного тумана
4. Физические испытания	г) разрывная машина

Ответ: _____

Вопрос 2.13 Какие разделы должна содержать методика испытаний?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) область применения;

б) нормативные ссылки;

в) рекламное описание;

г) требования к условиям испытаний;

д) требования к средствам испытаний;

е) порядок проведения испытаний.

Вопрос 2.14 Дайте ответ на вопрос (*целое число*): Сколько точек диапазона рекомендуется проверять при определении погрешности штангенциркуля согласно примеру протокола испытаний?

Ответ: _____

Вопрос 2.15 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

При выборе метода испытаний необходимо, чтобы диапазон _____ эталона _____ требуемый диапазон испытаний.

Варианты слов: 1) погрешности; 2) измерений; 3) перекрывал; 4) был меньше; 5) поверяемого; 6) эталона

Ответ: _____

Вопрос 2.16 Какие параметры фиксируются в протоколе испытаний СИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) наименование и заводской номер СИ;

б) дата испытаний;

в) цена средства измерения;

г) условия испытаний (температура, влажность);

д) результаты измерений в контрольных точках;

е) заключение о годности.

Вопрос 2.17 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется возможность средства измерений сохранять свои метрологические характеристики в течение установленного интервала времени?

Ответ: _____

Вопрос 2.18 Установите правильную последовательность разделов методики испытаний (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 1, 2, 3, 4*):

1. Оформление результатов
2. Критерии приемки
3. Область применения
4. Подготовка к испытаниям
5. Порядок проведения испытаний
6. Нормативные ссылки
7. Требования к средствам испытаний
8. Требования к условиям испытаний
9. Обработка результатов

Ответ: _____

Вопрос 2.19 Что такое контрольная поверка?

Выберите один правильный ответ:

а) поверка, проводимая после ремонта;

б) поверка, проводимая для проверки компетенции лаборатории по требованию надзорных органов;

в) поверка, проводимая при выпуске СИ из производства;

г) поверка, проводимая раз в 5 лет.

Вопрос 2.20 Какие виды испытаний проводятся на государственных испытательных центрах?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) государственные испытания;

б) заводские испытания;

в) ведомственные испытания;

г) приемочные испытания;

д) сертификационные испытания.

Вопрос 2.21 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документ, фиксирующий порядок, средства и условия проведения испытаний?

Ответ: _____

Вопрос 2.22 Установите соответствие между типом испытаний по уровню проведения и местом проведения (в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в):

Тип испытаний	**Место проведения**
1. Государственные испытания	а) ФГУП «ВНИИМС», ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
2. Ведомственные испытания	б) лаборатории министерств и ведомств
3. Заводские испытания	в) предприятие-изготовитель или предприятие-

Тип испытаний	Место проведения
	потребитель

Ответ: _____

Вопрос 2.23 Какие факторы влияют на выбор метода испытаний?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) тип СИ;

б) диапазон измерений;

в) цвет СИ;

г) класс точности;

д) условия эксплуатации;

е) стоимость СИ.

Вопрос 2.24 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется свойство средства измерений, характеризующее близость его показаний к истинному значению измеряемой величины?

Ответ: _____

Вопрос 2.25 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

При _____ контроле проводится проверка СИ после _____, настройки. Исполнителем является _____ или _____.

Варианты слов: 1) входном; 2) приемочном; 3) ремонта; 4) изготовления; 5) метролог; 6) поверитель; 7) оператор; 8) мастер

Ответ: _____

Вопрос 2.26 Что такое вариация показаний средства измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) разность показаний при одном и том же значении величины при прямом и обратном ходе;

б) среднее арифметическое нескольких измерений;

в) максимальное отклонение от номинала;

г) время установления показаний.

Вопрос 2.27 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется средство измерения, используемое в качестве образца для сравнения при испытаниях?

Ответ: _____

Вопрос 2.28 Установите соответствие между типом испытаний по цели и их назначением (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в*, 4г):

Тип испытаний	Назначение
1. Исследовательские испытания	а) проверка соответствия требованиям НД
2. Контрольные испытания	б) изучение свойств СИ
3. Приемочные испытания	в) приемка СИ в эксплуатацию
4. Сравнительные испытания	г) сопоставление характеристик разных СИ

Ответ: _____

Вопрос 2.29 Какие требования предъявляются к средствам испытаний?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) метрологическая прослеживаемость;

б) достаточная точность;

в) низкая стоимость;

г) быстродействие;

д) надежность;

е) компактность.

Вопрос 2.30 Дайте ответ на вопрос (*целое число*): Какова периодичность поверки грузопоршневого манометра (в годах)?

Ответ: _____

Тема 1.3. Разработка методики измерений и испытаний

Вопрос 3.1 Что такое методика выполнения измерений (МВИ) согласно определению?

Выберите один правильный ответ:

а) совокупность конкретно описанных операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;

б) техническое описание средства измерения;

в) программа испытаний оборудования;

г) инструкция по технике безопасности.

Вопрос 3.2 Какие нормативные документы регламентируют разработку и аттестацию МВИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) ГОСТ Р 8.563-2009;

б) МИ 2377-98;

в) ГОСТ Р 8.568-2017;

г) ФЗ №102-ФЗ;

д) ПР 50.2.006-94.

Вопрос 3.3 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документ, подтверждающий соответствие методики измерений установленным требованиям?

Ответ: _____

Вопрос 3.4 Установите соответствие между разделом МВИ и его содержанием согласно ГОСТ Р 8.563-2009 (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3г, 4в*):

Раздел МВИ	Содержание
1. Область применения	а) значение показателя точности и доверительная вероятность
2. Условия измерений	б) диапазон измерений, вид продукции
3. Обработка результатов	в) температура, влажность, давление
4. Требования к погрешности	г) формулы расчета, правила округления

Ответ: _____

Вопрос 3.5 Какова рекомендуемая доверительная вероятность при нормировании точности измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) 0,90;

б) 0,95;

в) 0,99;

г) 0,999.

Вопрос 3.6 Каковы основания для разработки новой МВИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) отсутствие стандартизованной МВИ;

б) изменение диапазона измерений;

в) наличие действующей МВИ, устраивающей всех;

г) внедрение новых средств измерений;

д) ужесточение требований к точности;

е) требования аккредитации лаборатории.

Вопрос 3.7 Дайте ответ на вопрос (*целое число*): Какова рекомендуемая минимальная кратность измерений при разработке МВИ (количество наблюдений)?

Ответ: _____

Вопрос 3.8 Установите правильную последовательность этапов расчета показателей точности МВИ (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 1, 2, 3, 4*):

1. Расчет суммарной погрешности
2. Проведение эксперимента (n измерений)
3. Расчет среднего арифметического
4. Сравнение с требуемой точностью
5. Расчет среднеквадратического отклонения

Ответ: _____

Вопрос 3.9 Какое основное правило выбора средств измерений согласно ГОСТ 8.051-81?

Выберите один правильный ответ:

а) $\Delta_{изм} \leq 0{,}1 \times T$;

б) $\Delta_{изм} \leq 0{,}3 \times T$;

в) $\Delta_{изм} \leq 0{,}5 \times T$;

г) $\Delta_{изм} \leq T$.

Вопрос 3.10 Какие разделы должны содержаться в техническом задании на разработку МВИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) объект измерений;

б) контролируемые параметры;

в) стоимость разработки;

г) диапазон измерений;

д) требуемая точность;

е) условия измерений.

Вопрос 3.11 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется разность между наибольшим и наименьшим результатами измерений одним оператором?

Ответ: _____

Вопрос 3.12 Установите соответствие между принципом нормирования точности и его сущностью (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в, 4г*):

Принцип	Сущность
1. Экономической целесообразности	а) Δ_изм ≤ 0,3×Т
2. Соответствия допуску	б) неоправданно малая погрешность дорога
3. Прослеживаемости	в) погрешность сохраняется в течение МПИ
4. Стабильности	г) цепочка: эталон → рабочее СИ → результат

Ответ: _____

Вопрос 3.13 Какие требования предъявляются к записи результата измерения?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) указывается среднее арифметическое;

б) указывается погрешность;

в) указывается доверительная вероятность;

г) указывается единица измерения;

д) указывается цвет прибора;

е) указывается дата измерения.

Вопрос 3.14 Дайте ответ на вопрос (*число с точностью до десятых*): Какое соотношение погрешности измерения и допуска рекомендуется для особо ответственных измерений?

Ответ: _____

Вопрос 3.15 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

Результаты измерений записываются в виде (_____ ± _____) при _____.

Варианты слов: 1) X̄; 2) Δ_доп; 3) Δ_изм; 4) P=0,95; 5) T=20°C; 6) n=10

Ответ: _____

Вопрос 3.16 Установите правильную последовательность разделов технического задания на разработку МВИ (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 1, 2, 3, 4*):

1. Условия измерений
2. Допустимые средства измерений
3. Объект измерений
4. Контролируемые параметры
5. Требования к точности
6. Срок разработки
7. Диапазон измерений

Ответ: _____

Вопрос 3.17 Какой коэффициент рекомендуется для обычных измерений при расчете требуемой точности?

Выберите один правильный ответ:

а) 0,1;

б) 0,2;

в) 0,3;

г) 0,5.

Вопрос 3.18 Какие документы оформляются по результатам аттестации МВИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) свидетельство об аттестации;

б) протокол испытаний;

в) сертификат качества;

г) акт внедрения;

д) экспертное заключение.

Вопрос 3.19 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется разность между средними результатами измерений разными операторами в разное время?

Ответ: _____

Вопрос 3.20 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

При разработке МВИ необходимо провести _____ эксперимент, выполнив не менее _____ наблюдений.

Варианты слов: 1) теоретический; 2) экспериментальный; 3) 2; 4) 3; 5) 5; 6) 10

Ответ: _____

Вопрос 3.21 Какова минимальная рекомендуемая кратность измерений для статистической обработки?

Выберите один правильный ответ:

а) 2;

б) 3;

в) 5;

г) 10.

Вопрос 3.22 Какие сведения должны содержаться в свидетельстве об аттестации МВИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) наименование МВИ;

б) диапазон измерений;

в) показатели точности;

г) стоимость разработки;

д) срок действия свидетельства;

е) наименование организации-разработчика.

Вопрос 3.23 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется совокупность операций и правил для получения результатов измерений с установленной точностью?

Ответ: _____

Вопрос 3.24 Установите соответствие между коэффициентом и типом измерений (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в, 4г*):

Коэффициент (к Т)	Тип измерений
1. 0,1	а) обычные измерения
2. 0,2	б) ответственные измерения
3. 0,3	в) особо ответственные измерения

Ответ: _____

Вопрос 3.25 Какие факторы влияют на выбор средств измерений при разработке МВИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) допуск контролируемого параметра;

б) условия измерений;

в) стоимость средства измерения;

г) цвет средства измерения;

д) наличие необходимых эталонов;

е) опыт оператора.

Вопрос 3.26 Дайте ответ на вопрос (*число с точностью 4 знака после запятой*): Какова максимально допустимая погрешность измерения для допуска Т=0,025 мм при обычных измерениях (в мм)?

Ответ: _____

Вопрос 3.27 Какова периодичность пересмотра свидетельства об аттестации МВИ?

Выберите один правильный ответ:

а) 1 год;

б) 3 года;

в) 5 лет;

г) 10 лет.

Вопрос 3.28 Установите соответствие между квалитетом точности и рекомендуемым средством измерения (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в, 4г*):

Квалитет (диапазон 30-50 мм)	Рекомендуемое средство измерения
1. IT5 (допуск 0,011 мм)	а) Штангенциркуль ШЦ-I
2. IT7 (допуск 0,025 мм)	б) Оптиметр
3. IT8 (допуск 0,039 мм)	в) Микрометр МК-25
4. IT14 (допуск 0,620 мм)	г) Микрометр МК-25

Ответ: _____

Вопрос 3.29 Какие требования предъявляются к средствам измерений в МВИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) полный перечень СИ (наименование, тип, класс точности);

б) перечень вспомогательных устройств;

в) цвет СИ;

г) требования к поверке СИ;

д) требования к метрологическим характеристикам.

Вопрос 3.30 Дайте ответ на вопрос (*число с точностью 2 знака после запятой*): Какова рекомендуемая доверительная вероятность при оценке погрешности МВИ?

Ответ: _____

Тема 1.4. Внедрение специальных средств измерений

Вопрос 4.1 Что такое специальные средства измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) средства измерений, выпускаемые серийно и стандартизованные;

б) средства измерений, разработанные для контроля специфических параметров конкретного изделия или технологического процесса;

в) средства измерений, импортируемые из-за рубежа;

г) эталонные средства измерений высшей точности.

Вопрос 4.2 Какие типы специальных средств измерений Вам известны?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) калибры;

б) шаблоны;

в) измерительные приспособления;

г) контрольные стенды;

д) штангенциркули;

е) микрометры.

Вопрос 4.3 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется специальное средство измерения для контроля отверстий?

Ответ: _____

Вопрос 4.4 Установите соответствие между типом специального СИ и его назначением (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в, 4г*):

Тип специального СИ	Назначение
1. Калибр-скоба	а) контроль резьбы
2. Калибр-пробка	б) контроль валов
3. Резьбовой калибр	в) контроль отверстий
4. Радиусный шаблон	г) контроль галтелей

Ответ: _____

Вопрос 4.5 Какой документ является основанием для разработки специального СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) приказ директора;

б) заявка на разработку;

в) сертификат соответствия;

г) технический паспорт.

Вопрос 4.6 Какие разделы должна содержать заявка на разработку специального СИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) наименование изделия, подлежащего контролю;

б) контролируемый параметр;

в) цена будущего СИ;

г) условия контроля;

д) обоснование необходимости;

е) ожидаемый экономический эффект.

Вопрос 4.7 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется специальное средство измерения для контроля валов?

Ответ: _____

Вопрос 4.8 Установите правильную последовательность этапов проектирования специальных СИ (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 1, 2, 3, 4*):

1. Изготовление и испытания
2. Внедрение
3. Технический проект
4. Эскизный проект
5. Техническое задание
6. Рабочая документация

Ответ: _____

Вопрос 4.9 Какой срок окупаемости считается приемлемым для специального СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) до 3 месяцев;

б) до 6 месяцев;

в) до 12 месяцев;

г) до 24 месяцев.

Вопрос 4.10 Какие элементы входят в схему измерений?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) объект измерения;

б) измерительный преобразователь;

в) линия связи;

г) вторичный прибор;

д) устройство отображения;

е) упаковка.

Вопрос 4.11 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется графическое представление измерительной цепи?

Ответ: _____

Вопрос 4.12 Установите соответствие между принципом построения схем измерений и его сущностью (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в, 4г*):

Принцип	Сущность
1. Принцип единства	а) минимум преобразований для снижения погрешности
2. Принцип минимальности	б) все элементы работают согласованно
3. Принцип стандартизации	в) использование унифицированных сигналов
4. Принцип помехозащищенности	г) экранирование, фильтрация, гальваническая развязка

Ответ: _____

Вопрос 4.13 Что такое активный контроль?

Выберите один правильный ответ:

а) контроль после изготовления детали;

б) контроль в процессе обработки с возможностью коррекции режимов;

в) контроль с помощью ручного инструмента;

г) контроль на разрывной машине.

Вопрос 4.14 Какие материалы рекомендуется использовать для изготовления калибров-скоб?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) сталь Х12М;

б) алюминий;

в) сталь У8 (с термообработкой HRC 58-62);

г) пластик;

д) чугун.

Вопрос 4.15 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется тип калибра, имеющий проходную и непроходную стороны?

Ответ: _____

Вопрос 4.16 Установите правильную последовательность этапов экономического обоснования внедрения специального СИ (*в ответе укажите порядок цифр через запятую, например: 1, 2, 3, 4*):

1. Расчет экономии на оплате труда
2. Расчет текущих затрат на контроль
3. Расчет срока окупаемости
4. Расчет затрат на внедрение
5. Расчет чистой экономии

Ответ: _____

Вопрос 4.17 Какой ориентировочный срок окупаемости считается приемлемым для специального СИ согласно примеру в конспекте?

Выберите один правильный ответ:

а) до 3 месяцев;

б) до 6 месяцев;

в) до 12 месяцев;

г) до 24 месяцев.

Вопрос 4.18 Какие этапы входят в техническое задание на разработку специального СИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) исходные данные (чертежи, ТУ);

б) требования к точности;

в) условия эксплуатации;

г) эргономические требования;

д) цвет будущего СИ;

е) экономические ограничения.

Вопрос 4.19 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется устройство для контроля взаимного расположения отверстий?

Ответ: _____

Вопрос 4.20 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

При расчете экономической эффективности внедрения специального СИ необходимо учитывать _____ затрат на оплату труда и _____ на внедрение.

Варианты слов: 1) увеличение; 2) экономию; 3) затраты; 4) доход; 5) амортизацию; 6) содержание

Ответ: _____

Вопрос 4.21 Какие нормативные документы регламентируют требования к паспорту средства измерения ?

Выберите один правильный ответ:

а) ГОСТ Р 2.601-2019;

б) ГОСТ 8.051-81;

в) ГОСТ Р 8.563-2009;

г) МИ 2377-98.

Вопрос 4.22 Какие параметры контролируются калибром-скобой 45h7?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) диаметр вала;

б) овальность;

в) шероховатость;

г) твердость;

д) допуск формы.

Вопрос 4.23 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется единица измерения срока окупаемости проекта?

Ответ: _____

Вопрос 4.24 Установите соответствие между этапом проектирования и его результатом (*в ответе укажите цифру и букву через запятую, например: 1а, 2б, 3в, 4г*):

Этап проектирования	Результат
1. Техническое задание	а) чертежи деталей, сборочные чертежи

Этап проектирования	Результат
2. Эскизный проект	б) принципиальная схема, компоновка
3. Технический проект	в) утвержденный документ с требованиями
4. Рабочая документация	г) деталировка, расчет погрешностей

Ответ: _____

Вопрос 4.25 Что такое температурная погрешность в расчетах специального СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) Δ_темп = D_ном × α_стали × ΔT;

б) Δ_темп = Δ_изг × К;

в) Δ_темп = Δ_изн × t;

г) Δ_темп = Δ_отсч / 2.

Вопрос 4.26 Какие факторы влияют на выбор типа специального СИ?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) объем выпуска;

б) требуемая точность;

в) условия контроля;

г) квалификация персонала;

д) цвет детали;

е) время года.

Вопрос 4.27 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется процесс создания конструкции специального средства измерения?

Ответ: _____

Вопрос 4.28 Выберите пропущенные слова (*впишите номера выбранных вариантов через запятую в порядке следования*):

При расчете суммарной погрешности специального СИ используется квадратичное _____: $\Delta_\Sigma = \sqrt{(\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + ...)}$.

Варианты слов: 1) вычитание; 2) сложение; 3) умножение; 4) деление; 5) суммирование; 6) произведение

Ответ: _____

Вопрос 4.29 Какова ориентировочная стоимость разработки и изготовления калибра-скобы?

Выберите один правильный ответ:

а) 10 000 руб.;

б) 25 000 руб.;

в) 50 000 руб.;

г) 100 000 руб.

Вопрос 4.30 Дайте ответ на вопрос (*существительное в именительном падеже с заглавной буквы*): Как называется документ, фиксирующий передачу специального СИ в эксплуатацию?

Ответ: _____

3 Оценивание участия в работе на лекционных занятиях

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий, степени участия в них и оценки конспектов лекций.

4 Выполнение и защита практических работ

При освоении дисциплины «Разработка методик измерений и испытаний» планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к проведению практических занятий.

Задания (вопросы) к экзамену для промежуточной аттестации обучающихся

Оценивание обучающегося на экзамене по результатам текущего контроля

Промежуточная аттестация может производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Оценивание обучающегося на экзамене по результатам тестирования

Промежуточная аттестация может производится в форме тестирования (компьютерного или бланкового). Для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования используются те же тестовые вопросы, что и для проведения текущей аттестации и самоконтроля (примеры приведены в приложении к настоящей рабочей программе).

Оценивание обучающегося на экзамене в устной форме

Промежуточная аттестация может производится в форме собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим разделам изучаемой учебной дисциплины.

Перечень вопросов (заданий) к экзамену для промежуточной аттестации в форме собеседования по дисциплине «Разработка методик измерений и испытаний»:

Тема 1.1. Метрологический учет средств измерений

1 Опишите полную структуру метрологического учета на предприятии: какие документы ведутся, какие сведения в них фиксируются и как они взаимосвязаны между собой?

2 Какие нормативные требования предъявляются к ведению журнала учета средств измерений? Приведите пример заполнения журнала для трех различных типов СИ.

3 В чем различие между паспортом и формуляром средства измерения? В каких случаях оформляется каждый из этих документов?

4 Опишите процедуру постановки на учет вновь поступившего средства измерения: какие документы оформляются, в какой последовательности, кто подписывает?

5 Какие идентификационные данные средства измерения являются обязательными? Почему каждый из них важен для обеспечения прослеживаемости?

6 Какие эксплуатационные данные средства измерения подлежат обязательной регистрации? Как они влияют на безопасность и достоверность измерений?

7 Опишите процедуру списания средства измерения, пришедшего в негодность. Какие документы оформляются, кто входит в комиссию?

8 Что такое парк метрологического оборудования? Как классифицируются средства, входящие в его состав?

9 Какие укрупненные показатели используются для анализа состояния парка средств измерений? Как каждый из них рассчитывается и что характеризует?

10 Что такое межповерочный интервал? Какие факторы учитываются при его установлении и корректировке?

11 Какие требования предъявляются к хранению средств измерений? Опишите условия хранения для различных типов СИ (линейные, электроизмерительные, теплотехнические).

12 Какие виды ремонта средств измерений существуют? В чем отличие текущего ремонта от капитального?

13 Какова периодичность технического обслуживания и ремонта для штангенциркуля, микрометра, манометра и электроизмерительного прибора ?

14 Какие требования предъявляются к содержанию паспорта средства измерения согласно ГОСТ Р 2.601-2019? Перечислите все обязательные разделы.

15 Что такое акт дефектации? В каких случаях он составляется и какие сведения в него вносятся?

16 Как организуется хранение и выдача средств измерений со склада? Какие документы оформляются при выдаче и возврате СИ?

17 Опишите процедуру инвентаризации средств измерений на предприятии. Какова ее периодичность и порядок проведения?

18 Какие данные о поверке должны быть отражены в формуляре средства измерения? Как оформляется отрицательный результат поверки?

19 Что такое инвентарный номер средства измерения? Как он присваивается, кем и где фиксируется?

20 Какие требования предъявляются к маркировке средств измерений? Какая информация наносится на корпус СИ?

21 Что такое этикетка (ярлык) средства измерения? Какая информация на нее наносится и где она размещается?

22 Как рассчитывается коэффициент загрузки парка средств измерений? Приведите пример расчета.

23 Как рассчитывается коэффициент годности парка средств измерений? Какое значение считается нормативным?

24 Как рассчитывается коэффициент обновления парка средств измерений? Что он показывает?

25 Что такое средний возраст парка средств измерений? Как он рассчитывается и о чем говорит?

26 Какие требования предъявляются к хранению эталонов средств измерений? Чем они отличаются от требований к хранению рабочих СИ?

27 Опишите порядок действий при обнаружении средства измерения с истекшим сроком поверки во время эксплуатации.

28 Какие документы оформляются при передаче средства измерения от одного материально-ответственного лица другому?

29 Какие данные о ремонте должны быть отражены в формуляре средства измерения?

30 Как организован учет средств измерений в структурных подразделениях предприятия (цехах, лабораториях)?

Тема 1.2. Методики на испытания и контроль измерений

1 Что такое испытание средства измерения? Опишите полную классификацию испытаний по целям, этапам жизненного цикла, виду воздействия и продолжительности.

2 В чем различие между предварительными, приемочными, квалификационными, периодическими и типовыми испытаниями? На каком этапе жизненного цикла СИ проводится каждый вид?

3 Какие виды контроля средств измерений существуют? Опишите особенности входного, операционного, приемочного, периодического, летучего и инспекционного контроля.

4 Чем отличается поверка от контроля? Какие виды поверок существуют и в каких случаях они проводятся?

5 Опишите алгоритм выбора метода испытаний средства измерения. Какие факторы учитываются на каждом этапе?

6 Какие требования предъявляются к выбору эталонных средств при испытаниях? Обоснуйте правило «Δ_эт ≤ 1/3 Δ_поверяемого».

7 Что такое вариация показаний средства измерения? Как она определяется и какие нормы установлены для различных типов СИ?

8 Какие разделы должна содержать методика испытаний средства измерения? Опишите содержание каждого раздела.

9 Что такое сходимость и воспроизводимость результатов измерений? Как они оцениваются и какие факторы на них влияют?

10 Какие требования предъявляются к условиям проведения испытаний? Какие параметры окружающей среды нормируются?

11 Что такое контрольная поверка? В каких случаях она проводится и какова ее цель?

12 Какие виды испытаний по виду воздействия вы знаете? Приведите примеры для каждого вида.

13 Какие средства относятся к эталонным при испытаниях? Приведите примеры для линейных, электрических и теплотехнических измерений.

14 Что такое протокол испытаний? Какие обязательные реквизиты он должен содержать? Приведите пример.

15 Какие виды испытаний проводятся на государственных испытательных центрах? Назовите эти организации.

16 Какие требования предъявляются к средствам испытаний с точки зрения метрологической прослеживаемости и точности?

17 Что такое летучий контроль? С какой периодичностью и кем он проводится? Какие права имеет инспектор?

18 Опишите процедуру проведения входного контроля средств измерений. Какие документы проверяются?

19 Какие методы испытаний по способу воздействия относятся к механическим? Приведите конкретные примеры оборудования.

20 Какие методы испытаний относятся к климатическим? Какое оборудование используется?

21 Какова периодичность поверки различных типов средств измерений (линейные, электроизмерительные, теплотехнические)?

22 Сколько точек диапазона рекомендуется проверять при определении погрешности штангенциркуля? Обоснуйте выбор количества точек.

23 Какие виды испытаний по продолжительности существуют? В чем отличие ускоренных испытаний от нормальных?

24 Что такое сертификационные испытания? Для каких средств измерений они обязательны?

25 Какие требования предъявляются к поверочным установкам? Какова периодичность их поверки?

26 Что такое метод прямого сравнения с эталоном? В чем его преимущества и недостатки?

27 Что такое дифференциальный метод измерений? Где он применяется?

28 Какие факторы влияют на выбор метода испытаний средства измерения? Расположите их по степени важности.

29 Опишите процедуру проведения приемочного контроля после ремонта средства измерения.

30 Как оформляются результаты испытаний средства измерения? Какие документы составляются при положительном и отрицательном результате?

Тема 1.3. Разработка методики измерений и испытаний

1 Что такое методика выполнения измерений (МВИ)? Чем стандартизованная МВИ отличается от аттестованной?

2 Какие нормативные документы регламентируют разработку и аттестацию МВИ ? Охарактеризуйте каждый документ.

3 Опишите полную структуру МВИ согласно ГОСТ Р 8.563-2009. Какие 11 разделов должна содержать методика?

4 Какие требования предъявляются к разделу «Область применения» МВИ? Что должно быть указано в этом разделе?

5 Какие требования предъявляются к разделу «Условия измерений» МВИ? Какие параметры обязательно нормируются?

6 Какие требования предъявляются к разделу «Средства измерений» МВИ? Какой перечень должен быть представлен?

7 Какие требования предъявляются к разделу «Обработка результатов измерений» МВИ? Какие формулы и методы используются?

8 Какие требования предъявляются к разделу «Контроль точности результатов измерений»? Как проверяется сходимость и воспроизводительность?

9 В каких случаях возникает необходимость разработки новой МВИ? Приведите не менее 6 конкретных ситуаций.

10 Что такое техническое задание на разработку МВИ? Какие разделы оно должно содержать? Приведите пример структуры.

11 Опишите полный порядок аттестации методики измерений. Из каких этапов состоит процедура?

12 Кто проводит аттестацию МВИ? Какие требования предъявляются к аттестационной комиссии?

13 Какие документы оформляются по результатам аттестации МВИ? Каков срок действия свидетельства об аттестации?

14 Что такое принцип экономической целесообразности при нормировании точности измерений? Приведите пример.

15 Что такое принцип соответствия допуску при нормировании точности измерений? Сформулируйте основное правило.

16 Что такое принцип прослеживаемости при нормировании точности измерений? Как обеспечивается прослеживаемость?

17 Что такое принцип стабильности при нормировании точности измерений? Какие факторы влияют на стабильность?

18 Как рассчитывается требуемая точность измерений для обычных, ответственных и особо ответственных измерений?

19 Опишите порядок расчета показателей точности МВИ на основе экспериментальных данных (среднее, СКО, суммарная погрешность).

20 Что такое сходимость результатов измерений? Как она оценивается и какие нормы установлены?

21 Что такое воспроизводимость результатов измерений? Чем она отличается от сходимости?

22 Как исключаются грубые погрешности (промахи) при обработке результатов измерений? Какие критерии используются?

23 Какие требования предъявляются к записи результата измерения? Приведите пример правильной записи.

24 Какова рекомендуемая доверительная вероятность при нормировании точности измерений? Почему выбрана именно она?

25 Какова минимальная рекомендуемая кратность измерений для статистической обработки? Обоснуйте этот выбор.

26 Какие требования предъявляются к разделу «Подготовка к измерениям» в МВИ?

27 Какие требования предъявляются к разделу «Порядок выполнения измерений» в МВИ?

28 Как оформляется свидетельство об аттестации МВИ? Какие сведения оно должно содержать?

29 Что такое метрологическая экспертиза МВИ? Кто ее проводит и на каком этапе?

30 Какие изменения в МВИ требуют ее переаттестации? Приведите примеры.

Тема 1.4. Внедрение специальных средств измерений

1 Что такое специальные средства измерений? Чем они отличаются от стандартизованных СИ и в каких случаях разрабатываются?

2 Какие виды специальных средств измерений существуют? Приведите примеры калибров, шаблонов, измерительных приспособлений и контрольных стендов.

3 Опишите устройство и принцип работы калибра-скобы. Для контроля каких параметров он предназначен?

4 Опишите устройство и принцип работы калибра-пробки. В чем отличие проходной стороны от непроходной?

5 Что такое резьбовые калибры? Для каких целей они применяются? Какие типы резьбовых калибров существуют?

6 Что такое шаблоны? Какие виды шаблонов используются в машиностроении? Приведите примеры.

7 Для каких целей разрабатываются измерительные приспособления? Приведите пример из практики.

8 Что такое заявка на разработку специального средства измерения? Какие разделы она должна содержать?

9 Как производится экономическое обоснование необходимости разработки специального СИ? Опишите методику расчета.

10 Как рассчитывается срок окупаемости затрат на разработку и внедрение специального СИ? Приведите пример.

11 Что такое схема измерений? Какие элементы входят в структуру схемы измерений?

12 Опишите принцип построения схемы измерений для активного контроля диаметра вала на токарном станке.

13 Какие принципы построения схем измерений вы знаете? Охарактеризуйте принцип единства.

14 Охарактеризуйте принцип минимальности при построении схем измерений. Почему он важен?

15 Охарактеризуйте принцип стандартизации при построении схем измерений. Какие унифицированные сигналы используются?

16 Охарактеризуйте принцип помехозащищенности при построении схем измерений. Какие меры применяются?

17 Охарактеризуйте принцип надежности при построении схем измерений. Как обеспечивается надежность?

18 Каковы основные этапы проектирования специальных средств измерений? Опишите содержание каждого этапа.

19 Что входит в техническое задание на разработку специального СИ? Какие исходные данные необходимо указать?

20 Что входит в эскизный проект специального СИ? Какие решения принимаются на этом этапе?

21 Что входит в технический проект специального СИ? Какие расчеты выполняются?

22 Что входит в рабочую документацию на специальное СИ? Какие чертежи и документы разрабатываются?

23 Что такое активный контроль? Где и для каких целей он применяется? Приведите пример.

24 Какие материалы рекомендуется использовать для изготовления калибров? Почему важен правильный выбор материала?

25 Какие параметры контролируются калибром-скобой 45h7? Что означают обозначения 45 и h7?

26 Что такое температурная погрешность в расчетах специального СИ? Как она рассчитывается и как ее уменьшить?

27 Как рассчитывается суммарная погрешность специального СИ? Почему используется квадратичное суммирование?

28 Какие испытания проводятся после изготовления опытного образца специального СИ? Опишите их последовательность.

29 Что такое метрологическая аттестация специального СИ? Как она проводится и какие документы оформляются?

30 Какие документы оформляются по результатам внедрения специального СИ в эксплуатацию? Каков порядок передачи СИ в цех?