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

Технология метрологического обеспечения измерений

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: 27-04-2026 20:26:27 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение вида деятельности «Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции» и соответствующие ему профессиональные компетенции.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с назначением и принципами действия измерительного оборудования, устройства, назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;
– обретение навыков поверки (регулировки) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации;
– освоение навыков технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями;
– обретение навыков выполнения точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.

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:

– Информатика;
– Математика;
– Физика.

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

– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Технология метрологического надзора;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Защита дипломного проекта (работы);
– Демонстрационный экзамен;

– Метрология и стандартизация;
– Средства и методы измерения;
– Проектная деятельность 3.

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

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

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

– ПК 2.6.: Осуществлять метрологическую экспертизу технической документации

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01.	распознавать	актуальный	проведения

ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.6.	задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать	профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива психологические особенности	поверки, калибровки средств измерений; выполнения точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров; выполнения обработки результатов измерений и расчета погрешностей; осуществления метрологического надзора на предприятии; разработки методик измерений (испытаний, контроля); осуществления метрологической экспертизы технической документации

	практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе; соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать	личности; правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона; правила поведения в чрезвычайных ситуациях; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; нормативные и	

	профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; выбирать методики и средства поверки, калибровки средств измерений;	методические документы, регламентирующие вопросы поверки, калибровки средств измерений; поверочные схемы; эталоны; методики и средства поверки (калибровки) средств измерений; организация рабочего места метролога для проведения поверки или калибровки СИ; классификация, метрологические характеристики и погрешности средств измерений (СИ); технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений; принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений и автоматизированных систем метрологического обеспечения; единицы физических величин, их наименования и обозначения, международную систему единиц и её связь с другими системами единиц;	

	выполнять поверку, калибровку средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методиками поверки, калибровки; фиксировать результаты поверки, калибровки средств измерений с учетом погрешности (неопределенности) результатов поверки, калибровки для обеспечения единства измерений; оценивать пригодность средств измерений на основании полученных результатов поверки, калибровки, с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия рабочим эталонам; оформлять результаты поверки, калибровки средств измерений в соответствии с требованиями нормативной документации; фиксировать результаты измерений в документации;	погрешности измерений; способы представления и математическая обработка результатов измерений; оценка неопределенностей; 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; требования нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы метрологической	

	подготавливать оборудование к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров; определять цену деления СИ, чувствительность, вариации показаний, абсолютную, относительную, и приведенную погрешности СИ; обрабатывать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой; фиксировать результаты измерений в документации; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений; определять случайные погрешности, присутствующие в результатах измерений; вычислять математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, числовые характеристики законов распределения; вести учет средств измерений на	экспертизы; порядок проведения метрологической экспертизы; виды документации, подвергаемой метрологической экспертизе; условия для проведения метрологической экспертизы нормативной и технической документации; объекты анализа при проведении метрологической экспертизы технической документации; повышение эффективности метрологической экспертизы	

	предприятии; разрабатывать календарные планы и графики проведения поверок, калибровок средств измерений; контролировать состояние применяемых средств измерений на предприятии; применять различные методики измерений и испытаний в профессиональной деятельности; использовать способы внедрения специальных средств измерений; планировать проведение метрологической экспертизы технической документации; выбирать методы проведения метрологической экспертизы технической документации; выбирать критерии оценки технической документации; оценивать техническую документацию с учетом выбранных критериев оценки технической документации; определять соответствие результатов экспертизы нормативным документам и		

	технологической документации; оформлять результаты метрологической экспертизы технической документации		

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***240***	*52*	*188*
Лекции, *академ. час.*	***46***	*18*	*28*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***28***	*0*	*28*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***60***	*18*	*42*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***18***	*0*	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической	***0***	*0*	*0*

подготовки			
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***81***	*16*	*65*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Проведение поверки, калибровки средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и технической документации;

Тема 1.1 Организация проведения поверки, калибровки (Общие сведения о поверке средств измерений. Планирование проведения поверки. Графики поверки; Виды поверок. Порядок проведения поверки. Документы на методики поверки. Требования к методикам поверки. Калибровка. Поверочные схемы. Документы по оформлению процедуры и результатов поверки);

Тема 1.2 Аккредитация метрологических служб и аттестация поверителей средств измерений (Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений. Нормативная база проведения поверки средств измерений. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей);

Раздел 2 Выполнение точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров;

Тема 2.1 Измерение и контроль параметров изделий (Выполнение измерений и контроля параметров. Условные обозначения на шкалах КИП. Точность средств измерений и контроля);

Тема 2.2 Оценка погрешностей результатов измерений (Погрешности измерений и их классификация. Классы точности средств измерений. Нормирование классов точности. Вариация);

Тема 2.3 Измерительная техника для выполнения точных и особо точных измерений (Измерения температуры, теплофизических и температурных величин (термометры манометрические, вторичные приборы теплового контроля). Измерения электрических величин. Методы и средства измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока. Приборы для измерения параметров потока, расхода, давления, вакуума (мерники, счетчики горячей и холодной воды, манометры, вакуумметры, тягомеры, тягонапоромеры, тонометры));

Тема 2.4 Документационное оформление и обработка результатов поверки (Виды производственно-технической документации. Журналы контроля и испытаний).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Организация проведения поверки, калибровки	10	
Раздел 1; Тема 1.2.	Аккредитация метрологических служб и аттестация поверителей средств измерений	10	
Раздел 2; Тема 2.1.	Измерение и контроль параметров изделий	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Оценка погрешностей результатов измерений	6	
Раздел 2; Тема 2.3.	Измерительная техника для выполнения точных и особо точных измерений	10	
Раздел 2; Тема 2.4.	Документационное оформление и обработка результатов поверки	4	
Итого:		**46**	**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.	Определение межповерочных интервалов, составление заявки на проведение поверки. Составление плана и графика поверки	4	
Раздел 1; Тема 1.1.	Определение порядка проведения и оформление процедуры поверки	4	
Раздел 1; Тема 1.1.	Составление схем компоновки элементов государственной и локальной поверочной схемы	2	
Раздел 1; Тема 1.1.	Составление программы испытаний стандартных образцов и средств	6	

	измерений		
Раздел 1; Тема 1.2.	Работа с документами по аккредитации на право проведения поверки средств измерений. Составление договора на проведение поверки	4	
Раздел 1; Тема 1.2.	Составление перечня внешних и внутренних факторов, влияющих на выполнение работ по обеспечению единства измерений (SWOT-анализ)	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Расчет технико-экономического обоснования аккредитации	4	
Раздел 1; Тема 1.2.	Оформление технической аттестационной документации	4	
Раздел 1; Тема 1.2.	Определение юридических лиц, имеющих право на проведение поверки и условий проведения поверки	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Составление инструкции на проведение поверки конкретных средств измерений	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Выбор средств измерений и средств контроля	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Расчет погрешностей прямых, косвенных, совместных измерений. Решение ситуативных задач на вычисление погрешностей	10	
Раздел 2; Тема 2.2.	Обнаружение и исключение систематической погрешности, обработка результатов измерений и оценка погрешности	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Определение приборной погрешности на основании класса точности прибора	4	
Итого:		**60**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Тема 2.1.	Обработка результатов измерений. Построение гистограммы и полигона	6	
Раздел 2; Тема 2.3.	Составление спецификации на средства измерения	6	
Раздел 2; Тема 2.3.	Выбор промышленных средств измерений и дополнительного оборудования для реализации контроля точности работы	2	
Раздел 2; Тема 2.3.	Выполнение измерения электрических величин с помощью цифрового мультиметра	2	
Раздел 2; Тема 2.4.	Составление плана испытаний	4	
Раздел 2; Тема 2.4.	Составление протокола записи результатов измерений при поверке (протокола поверки), заполнение журнала повседневного контроля	4	
Раздел 2; Тема 2.4.	Оформление документов при отрицательном результате после проведения поверки и заполнение свидетельства о поверке	4	
Итого:		**28**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	Примерная тематика курсовых работ: 1. Организация составления графиков поверки (на примере конкретного предприятия); 2. Разработка методики	18	

	поверки средств измерений (на конкретном СИ); 3. Разработка комплекта документов для аккредитации метрологической службы юридического лица (на конкретном примере); 4. Технология проведения диагностики СИ (на примере конкретных СИ); 5. Разработка процедуры оценки пригодности средств измерений (на конкретном примере); 6. Процедура оформления результатов поверки (регулировки) средств измерений в соответствии с требованиями нормативной документации (на конкретном примере); 7. Процедура выбора СИ для проведения измерений и контроля (на конкретном примере); 8.Технология обработки результатов измерений (на конкретном примере).		
Итого:		**18**	**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.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе;	51	

	3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.		
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	18	0
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**106**	**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 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.6.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.6.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии; 5. Отчет о лабораторной работе; 6. Отчет о практической работе; 7. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 8. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 9. Тестовые задания
Курсовая работа.	ОК 01.; ОК 02.;	1. Вопросы к защите курсовой работы

	ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.6.	
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.6.	1. Вопросы к экзамену; 2. 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 10 вопросов из перечня тестовых заданий для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

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 собеседования при защите отчета о лабораторной работе; вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; оценивание этапов выполнения курсовой работы; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и

проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Выбор темы курсовой работы и объекта исследования; постановка цели и задач курсовой работы; сбор, систематизация и изучение литературы, производственной, законодательной и нормативной документации по теме курсовой работы	30	Утвержденные перечни тем курсовых работ и заданий; список использованной литературы, теоретический материал курсовой работы
Разработка и согласование структуры курсовой работы с руководителем; подготовка титульного листа, введения курсовой работы; подготовка общей части курсовой работы	60	Содержание курсовой работы; титульный лист, введение; рабочие материалы специальной части курсовой работы (1 глава)
Подготовка специальной части курсовой работы и заключения; окончательное оформление пояснительной записки и сдача курсовой работы руководителю; подготовка к защите и защита курсовой работы	100	Рабочие материалы специальной части курсовой работы (2 глава), заключение; оформленная курсовая работа; экзаменационная ведомость

Критерии оценки этапов курсовой работы в рамках текущего контроля

Критерии оценки этапов выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания	отлично

соответствует плановому.	
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

Выполненная курсовая работа (пояснительная записка курсовой работы) загружается в СУО СибГИУ и оценивается руководителем курсовой работы в соответствии с приведенными ниже критериями. Оценка, выставленная руководителем курсовой работы, служит основанием для допуска обучающегося к защите курсовой работы.

Критерии оценки и шкалы оценивания пояснительной записки курсовой работы руководителем в СУО СибГИУ

Критерии оценки пояснительной записки курсового проекта руководителем	Оценка
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии расчеты, схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки.	*зачтено* (работа допущена к защите)
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	*зачтено* (работа допущена к защите с незначительными замечаниями)
Пояснительная записка в целом содержит необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список	*зачтено* (работа допущена к защите с

Критерии оценки пояснительной записки курсового проекта руководителем	Оценка
использованных источников, приложения (при необходимости)) Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	существенными замечаниями)
Задание не выполнено, цель работы не достигнута	*не зачтено* (работа не допущена к защите)

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая пояснительная записка возвращается обучающемуся на доработку.

В случае сдачи обучающимся пояснительной записки после установленного в графике срока, оценка снижается на 1 балл.

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 (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) 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
87 до 100	«отлично»
от 66до 86	«хорошо»
от 50 до 65	«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 лабораторном / практическом занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном / 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 лабораторной / практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном / практическом занятии:

Оценка	Критерии оценки
зачтено	Обучающийся самостоятельно выполняет задания, правильно следуя методическим указаниям, демонстрирует умение

Оценка	Критерии оценки
	работать с инструментами и средствами вычислительной техники, рационально использует отведенное время и проявляет активность при выполнении лабораторной / 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 лабораторной / практической работы.

Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной / практической работе

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

Критерии оценки отчета о лабораторной / практической работе:

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

– аккуратность оформления отчета о лабораторной / практической работе.

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он подготовил отчет лабораторной / 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 лабораторной / 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 лабораторной / практической работе

Подготовку к защите отчета о выполнении лабораторной / практической работы обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Защиту отчета о выполнении лабораторной /

практической работы обучающиеся осуществляют на лабораторном / практическом занятии по итогам выполнения заданий лабораторной / практической работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о выполнении лабораторной / практической работы представлены в методических указаниях к лабораторным / практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной / 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 лабораторной / 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.

Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Процедура защиты курсовой работы предполагает устную форму ответов обучающегося на вопросы, задаваемые руководителем по теме курсовой работы. По усмотрению руководителя процедура защиты курсового проекта может носить характер двустороннего взаимодействия (преподаватель – обучающийся), а может быть и публичной, происходить с участием других обучающихся, преподавателей кафедры и представителей работодателей.

Таблица – Критерии оценки защиты курсовой работы

	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный ответ
Раскрытие проблемы	Цели и задачи КР не раскрыты. Отсутствуют выводы	Цели и задачи КР раскрыты не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Цели и задачи КР раскрыты полностью. В целом продемонстрировано умение вести дискуссию. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Цели и задачи КР раскрыты полностью. Использована подготовленная аргументация, продемонстрировано умение вести дискуссию. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональ-ные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация не систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов

	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный ответ
Ответы	Нет ответов на вопросы	Ответы на вопросы неуверенные, неполные или не основаны на подготовленных данных	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или пояснений
Оценка	неудовлетвори-тельно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такой курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля 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 «Технология метрологического обеспечения измерений»

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 лабораторные и 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% лабораторных и практических заданий и посещал более 60% аудиторных занятий.
«удовлетвори тельно»	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

Оценка экзамена	Требования к знаниям
	половиной баллов, выполнил правильно более 60% лабораторных и 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% лабораторных и практических заданий и посещал менее 40% аудиторных занятий.

Таблица – Шкала оценивания обучающегося на экзамене в устной форме по дисциплине «Технология метрологического обеспечения измерений»

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

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

3 Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебник для СПО / Е.А. Степанова, Н.А. Скулкина, А.С. Волегов ; под общ. ред. Е.А. Степановой. – Москва : Юрайт, 2025. – 95 с. – ISBN 978-5-534-10715-9. – URL: https://urait.ru/bcode/566108 (дата обращения: 09.02.2026).

б) дополнительная литература:

1 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);

2 Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для СПО / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова. – Москва : Юрайт, 2024. – 103 с. – ISBN 978-5-534-10717-3. – URL: https://urait.ru/bcode/542373 (дата обращения: 09.02.2026);

3 Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебник для СПО / А.Ф. Зацепин, Д.Ю. Бирюков ; под ред. В.Н. Костина. – Москва : Юрайт, 2025. – 120 с. – ISBN 978-5-534-10324-3. – URL: https://urait.ru/bcode/565843 (дата обращения: 09.02.2026).

4 Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебник для СПО / К.П. Латышенко, С.А. Гарелина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 186 с. – ISBN 978-5-534-07352-2. – URL: https://urait.ru/bcode/584726 (дата обращения: 09.02.2026).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

д) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

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 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, набором контрольно-измерительных приборов, приборами для измерения массы, приборами для измерения объема, приборами для измерения тепловых величин, инструментами для выполнения измерений; мастерская «Монтажа, наладки и регулировки средств измерений», оснащенная учебной мебелью, лабораторными стендами, эталонной базой и другим оборудованием, необходимым для выполнения работ. для проведения монтажа, наладки и регулировки средств измерений Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

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 Бутузова Дарья Павловна (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

Как называется наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности?

Выберите один правильный ответ:

а) стандартизация;

б) метрология;

в) сертификация;

г) аккредитация.

Вопрос 2

Что понимается под измерением?

Выберите один правильный ответ:

а) совокупность операций для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой однородной величине, принятой всеми участниками за единицу, хранящуюся в техническом средстве;

б) оценка показаний измерительного прибора и фиксация результата в отчёте;

в) откладывание по шкале прибора значения измеряемой величины;

г) визуальное сравнение двух однородных величин.

Вопрос 3

Что такое физическая величина?

Выберите один правильный ответ:

а) свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для класса объектов или явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них;

б) физическое свойство объекта или явления, общее в количественном отношении для класса объектов или явлений, но в качественном отношении индивидуальное для каждого из них;

в) числовое значение, полученное в результате измерения;

г) единица измерения, принятая за эталон.

Вопрос 4

В чем измеряются физические величины?

Выберите один правильный ответ:

а) в мерах;

б) в единицах измерения;

в) в числах;

г) в шкалах.

Вопрос 5

Что такое единица измерения физической величины?

Выберите один правильный ответ:

а) величина, по определению считающаяся равной единице при измерении других величин такого же рода;

б) значение измеряемой величины, равное 1;

в) прибор для измерения физической величины;

г) эталон, хранящийся в международном бюро мер и весов.

Вопрос 6

Какие единицы относят к основным единицам Международной системы СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) килограмм, ампер, кельвин, метр, секунда;

б) грамм, ампер, кельвин, метр, секунда;

в) грамм, ампер, °С, метр, секунда;

г) килограмм, вольт, цельсий, сантиметр, минута.

Вопрос 7

Что является системами измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) ИС;

б) СИ, СГС;

в) СГС;

г) СИС.

Вопрос 8

Отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины – это:

Выберите один правильный ответ:

а) неточность;

б) ошибка;

в) погрешность;

г) поправка.

Вопрос 9

Часть показывающего устройства средства измерений, представляющая собой упорядоченный ряд отметок вместе со связанной с ними нумерацией или техническая отметка на шкале измерительного прибора?

Выберите один правильный ответ:

а) шкала;

б) мера;

в) табло;

г) циферблат.

Вопрос 10

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых известны с необходимой точностью?

Выберите один правильный ответ:

а) шкала;
б) мера;
в) табло;
г) измерительный преобразователь.

Вопрос 11

В каких единицах измеряется сила в системе СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) килограмм;
б) ньютон;
в) джоуль;
г) ватт.

Вопрос 12

Как называется физическая величина, характеризующая быстроту движения?

Выберите один правильный ответ:

а) ускорение;
б) скорость;
в) путь;
г) время.

Вопрос 13

Какая формула выражает закон Ома для участка цепи?

Выберите один правильный ответ:

а) $F = m \times a$;
б) $I = U / R$;
в) $E = m \times c^2$;
г) $P = m \times g$.

Вопрос 14

Как называется сила, с которой Земля притягивает к себе тела?

Выберите один правильный ответ:

а) сила упругости;
б) сила трения;
в) сила тяжести;
г) сила Архимеда.

Вопрос 15

В каких единицах измеряется электрическое сопротивление?

Выберите один правильный ответ:

а) вольт;
б) ампер;
в) ом;
г) ватт.

Вопрос 16

Как называется явление сохранения скорости тела при отсутствии действия других тел?

Выберите один правильный ответ:
а) трение;
б) инерция;
в) диффузия;
г) деформация.

Вопрос 17
Какой учёный открыл закон всемирного тяготения?
Выберите один правильный ответ:
а) Альберт Эйнштейн;
б) Исаак Ньютон;
в) Галилео Галилей;
г) Михаил Ломоносов.

Вопрос 18
Как называется физическая величина, равная отношению пути ко времени движения?
Выберите один правильный ответ:
а) ускорение;
б) скорость;
в) перемещение;
г) импульс.

Вопрос 19
Как называется сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого?
Выберите один правильный ответ:
а) сила тяжести;
б) сила трения;
в) сила упругости;
г) сила Архимеда.

Вопрос 20
Какая частица имеет отрицательный электрический заряд?
Выберите один правильный ответ:
а) протон;
б) нейтрон;
в) электрон;
г) ядро атома.

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

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

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:

Раздел 1. Проведение поверки, калибровки средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и технической документации.

Вопрос 1

Поверка средств измерений представляет собой регламентированную совокупность операций, выполняемых уполномоченными лицами. Какова ключевая цель проведения данной процедуры?

Выберите один правильный ответ:

а) определение фактических затрат на ремонт прибора;

б) подтверждение соответствия средств измерений обязательным метрологическим требованиям и обеспечение единства измерений на территории страны;

в) калибровка прибора для научных исследований;

г) улучшение дизайна и эргономики средства измерения.

Вопрос 2

Что представляет собой процедура калибровки средств измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) обязательная государственная проверка прибора с выдачей свидетельства о поверке;

б) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;

в) процесс наладки прибора для приведения его в рабочее состояние, обеспечивающее точность показаний;

г) документальное оформление непригодности прибора к применению в сфере государственного регулирования.

Вопрос 3

Согласно действующему законодательству РФ в области обеспечения единства измерений, какой источник информации о результатах поверки средства измерений является официальным и имеет приоритетное значение для контролирующих органов?

Выберите один правильный ответ:

а) бумажное свидетельство о поверке, выданное заказчику;

б) отметка о поверке в паспорте (формуляре) средства измерения;

в) сведения, внесенные в Федеральную государственную информационную систему Росстандарта (ФГИС «Аршин»);

г) запись в журнале учета средств измерений предприятия.

Вопрос 4

Какие виды поверки проводятся ДО наступления срока очередной периодической поверки?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) инспекционная поверка;

б) первичная поверка;

в) внеочередная поверка;

г) экспертная поверка.

Вопрос 5

Какие требования предъявляются к специалисту-поверителю?

Выберите один правильный ответ:

а) наличие высшего технического или среднего профессионального технического образования;

б) обязательное знание иностранного языка для работы с импортным оборудованием;

в) наличие удостоверения о повышении квалификации в области поверки (не менее 102 часов);

г) успешное прохождение аттестации в форме экзамена.

Вопрос 6

Что такое юстировка средства измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) процедура нанесения знака поверки на корпус прибора;

б) документальное оформление непригодности прибора к применению;

в) процесс наладки прибора для приведения его в рабочее состояние, обеспечивающее точность показаний;

г) обязательная государственная проверка прибора.

Вопрос 7

Кто имеет исключительное право на проведение поверки средств измерений в Российской Федерации?

Выберите один правильный ответ:

а) любой сотрудник предприятия, имеющий высшее техническое образование;

б) аккредитованные в национальной системе аккредитации юридические лица, индивидуальные предприниматели, а также государственные региональные центры метрологии;

в) технические специалисты завода-изготовителя средства измерения;

г) руководители метрологических служб организаций без специального подтверждения компетенции.

Вопрос 8

В чем заключается принципиальное отличие калибровки от поверки согласно Федеральному закону № 102-ФЗ?

Выберите один правильный ответ:

а) калибровка проводится только для импортного оборудования, а поверка – для отечественного;

б) калибровка является добровольной процедурой и направлена на определение действительных значений метрологических характеристик, тогда как поверка обязательна для сфер госрегулирования и подтверждает соответствие требованиям;

в) калибровка всегда проводится на месте эксплуатации прибора, а поверка – только в стационарной лаборатории;

г) калибровка выполняется без использования эталонов, а поверка – только с использованием государственных эталонов.

Вопрос 9

Как исчисляется дата очередной периодической поверки средства измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) с 1 января календарного года, в котором была проведена предыдущая поверка;

б) с даты подписания договора с аккредитованной организацией на проведение поверки;

в) с даты окончания выполнения процедур, предусмотренных методикой поверки (день окончания предыдущей поверки), плюс, установленный межповерочный интервал;

г) с даты изготовления средства измерения, указанной в паспорте.

Вопрос 10

В каком случае проводится внеочередная поверка средства измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) при выпуске средства измерений из производства;

б) по истечении межповерочного интервала в процессе эксплуатации;

в) при повреждении пломб предыдущей поверки или возникновении сомнений в достоверности показаний;

г) при плановой смене ответственного за эксплуатацию прибора лица.

Вопрос 11

Как называется официальный документ, в котором указано, какие приборы и в какие сроки нужно поверять?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) график поверки средств измерений;

б) план метрологического обеспечения;

в) реестр средств измерений;

г) паспорт средства измерения.

Вопрос 12

Как называется величина, характеризующая отклонение результата измерения, полученного с помощью средства измерения, от истинного (действительного) значения измеряемой величины, и определяемая в процессе калибровки?

Выберите один правильный ответ:

а) допуск;

б) погрешность;

в) неопределенность;

г) поправка.

Вопрос 13

Какой нормативный документ является базовым для всей системы метрологического обеспечения в РФ и называется «Об обеспечении единства измерений»?

Выберите один правильный ответ:

а) ГОСТ Р ИСО 9001;

б) Федеральный закон № 102-ФЗ (или: ФЗ-102);

в) Постановление Правительства РФ № 246;

г) Технический регламент Таможенного союза.

Вопрос 14

Установите соответствие между видом поверки и основанием для её проведения:

Вид поверки	Основание для проведения
1. Первичная поверка	а) истечение межповерочного интервала
2. Периодическая поверка	б) повреждение пломбы или утрата знака поверки
3. Внеочередная поверка	в) выпуск средства измерения из производства

Ответ: _____.

Вопрос 15

Установите соответствие между типом поверочной схемы и уровнем её действия:

Тип поверочной схемы	Уровень действия
1. Государственная	а) в пределах одного предприятия
2. Локальная	б) в масштабах одного ведомства
3. Ведомственная	в) на всей территории страны

Ответ: _____.

Вопрос 16

Соотнесите вид документа, оформляемого по результатам метрологических работ, с его назначением:

Вид документа	Назначение
1. Извещение о непригодности	а) документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений
2. Свидетельство о поверке	б) документ, выдаваемый при отрицательных результатах поверки, запрещающий применение СИ

Вид документа	Назначение
3. Сертификат о калибровке	в) документ, подтверждающий пригодность средства измерений к применению (выдается по желанию заказчика)

Ответ: _____.

Вопрос 17

Расположите в правильной последовательности этапы планирования поверки средств измерений на предприятии:

1. Назначить ответственных за подготовку и проведение поверки.
2. Провести инвентаризацию и собрать паспорта на все средства измерений.
3. Заполнить форму графика поверки и утвердить его у руководителя.
4. Определить сроки следующей поверки для каждого прибора (дата последней поверки + МПИ).

Ответ: _____.

Вопрос 18

Установите последовательность передачи размера единицы физической величины по поверочной схеме (сверху вниз):

1. Рабочие средства измерений.
2. Государственный первичный эталон.
3. Рабочие эталоны (вторичные, разрядные).
4. Эталоны-копии и эталоны-свидетели.

Ответ: _____.

Вопрос 19

Расположите шаги процедуры аккредитации метрологической службы в правильном порядке:

1. Анализ материалов и принятие решения об аккредитации.
2. Представление организацией-заявителем заявки и документов.
3. Аттестация (выездная проверка) организации-заявителя.
4. Оформление и выдача аттестата аккредитации.
5. Экспертиза документов и назначение экспертов.

Ответ: _____.

Вопрос 20

Установите последовательность операций при проведении типовой процедуры поверки:

1. Определение метрологических характеристик (контроль).
2. Внешний осмотр и опробование.
3. Оформление результатов поверки (свидетельство или извещение).
4. Подготовка к поверке (очистка, изучение документации).

Ответ: _____.

Вопрос 21

Дайте ответ на вопрос (число):

Каков межповерочный интервал (в годах) для большинства средств измерений, используемых в сферах государственного регулирования, если иное не установлено в документации?

Ответ: _____.

Вопрос 22

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется официальный документ, который выдаётся при отрицательных результатах поверки и запрещает применение средства измерений?

Ответ: _____.

Вопрос 23

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется официальный документ, который выдаётся при положительных результатах поверки и подтверждает пригодность средства измерений к применению?

Ответ: _____.

Вопрос 24

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется процесс наладки прибора для приведения его в рабочее состояние, обеспечивающее точность показаний (отличается от калибровки и поверки)?

Ответ: _____.

Вопрос 25

Установите соответствие между видом метрологической характеристики и её описанием:

Метрологическая характеристика	Описание
1. Чувствительность	а) разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы
2. Цена деления	б) отношение изменения выходного сигнала прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины
3. Вариация показаний	в) разность показаний прибора в одной и той же точке диапазона при плавном подходе со стороны меньших и больших значений

Ответ: _____.

Раздел 2. Выполнение точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.

Вопрос 1

Что является конечным результатом процедуры «Контроль» в отличие от процедуры «Измерение»?

Выберите один правильный ответ:

а) получение количественного значения физической величины;

б) принятие решения о соответствии или несоответствии («годен/не годен»);

в) составление протокола испытаний;

г) вычисление среднего арифметического ряда наблюдений.

Вопрос 2

Какой документ является официальным, аттестованным и содержит исчерпывающие инструкции для получения достоверных результатов при конкретном виде контроля?

Выберите один правильный ответ:

а) паспорт средства измерения;

б) технологический регламент;

в) методика выполнения измерений (МВИ);

г) журнал учета измерительного оборудования.

Вопрос 3

Какой документ является обязательным для систематической регистрации данных о температуре, влажности и давлении в лаборатории в момент проведения измерений?

Выберите один правильный ответ:

а) журнал учета измерительного оборудования;

б) журнал регистрации условий внешней среды;

в) журнал регистрации результатов приемо-сдаточных испытаний;

г) журнал учета химических реактивов и стандартных образцов.

Вопрос 4

Что означает цифра 1.5, нанесенная на шкалу электроизмерительного прибора без дополнительных знаков?

Выберите один правильный ответ:

а) что номинальное значение частоты равно 1,5 Гц;

б) что максимальное напряжение на приборе не должно превышать 1,5 В;

в) что предел допускаемой приведенной погрешности составляет ±1,5%;

г) что вариация показаний прибора не превышает 1,5 деления шкалы.

Вопрос 5

Почему вольтметр должен иметь очень большое входное сопротивление?

Выберите один правильный ответ:

а) чтобы уменьшить цену деления шкалы;

б) чтобы уменьшить потребление электроэнергии самим прибором;

в) чтобы не шунтировать нагрузку и не изменять режим работы цепи;

г) чтобы защитить прибор от перегрузок по току.

Вопрос 6

Какой документ является основным плановым документом, регламентирующим периодичность поверки средств измерений на предприятии?

Выберите один правильный ответ:

а) свидетельство о поверке;

б) паспорт средства измерений;

в) график поверки средств измерений;

г) журнал регистрации условий внешней среды.

Вопрос 7

В чем заключается ключевое отличие калибровки средств измерений от поверки?

Выберите один правильный ответ:

а) калибровка проводится только государственными центрами метрологии;

б) калибровка является обязательной процедурой для сферы государственного регулирования;

в) калибровка носит добровольный характер и направлена на определение действительных значений характеристик;

г) калибровка всегда проводится по методикам, утвержденным Росстандартом.

Вопрос 8

Какие исходные данные необходимы в первую очередь для расчета плановой даты очередной поверки средства измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) цвет корпуса и дата выпуска прибора;

б) дата последней поверки и межповерочный интервал (МПИ);

в) наименование организации-изготовителя;

г) показания прибора на момент последней поверки.

Вопрос 9

При каком виде поверки результаты оформляются не свидетельством, а, как правило, актом или заключением, и она проводится при возникновении споров между поставщиком и потребителем?

Выберите один правильный ответ:

а) инспекционная поверка;

б) внеочередная поверка;

в) экспертная поверка;

г) первичная поверка.

Вопрос 10

Что является главной целью аккредитации метрологических служб согласно международной практике?

Выберите один правильный ответ:

а) увеличение стоимости услуг по поверке;

б) обеспечение доверия к организациям путем подтверждения их компетентности;

в) замена государственного контроля добровольной сертификацией;

г) упрощение процедуры оформления отчетной документации.

Вопрос 11

Какой тип приборов предназначен для измерения малых избыточных давлений и разрежений газовых сред в системах вентиляции и газоходах?

Выберите один правильный ответ:

а) вакуумметры;

б) тонометры;

в) манометры высокого давления;

г) тягомеры и тягонапоромеры.

Вопрос 12

Какие типы расходомеров используются для измерения расхода жидкостей и газов на основе переменного перепада давления?

Выберите один правильный ответ:

а) ротаметры;

б) расходомеры с диафрагмами и трубами Вентури;

в) счетчики с крыльчаткой;

г) ультразвуковые расходомеры.

Вопрос 13

Какой физический эффект лежит в основе работы биметаллического термометра?

Выберите один правильный ответ:

а) возникновение термо-ЭДС;

б) изменение давления рабочего вещества в замкнутом объеме;

в) изменение линейных размеров твердого тела при нагревании;

г) изменение электрического сопротивления проводника.

Вопрос 14

Какое значение физической величины считается недостижимым на практике, но служит идеальной целью любого измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) действительное значение;

б) номинальное значение;

в) истинное значение;

г) среднеарифметическое значение ряда измерений.

Вопрос 15

Что означает обозначение класса точности в виде числа в кружке (например, ①,5) на шкале прибора?

Выберите один правильный ответ:

а) класс точности для приборов с неравномерной шкалой (нормирование по длине шкалы);

б) предел допускаемой относительной погрешности для части шкалы;

в) класс точности, нормированный по приведенной погрешности;

г) класс точности, нормированный по относительной погрешности ($\delta = \Delta/x$).

Вопрос 16

Какие из перечисленных факторов относятся к источникам возникновения систематической погрешности?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) несовершенство метода измерений (методическая погрешность);

б) кратковременный сбой питания прибора;

в) неточность изготовления шкалы прибора (инструментальная погрешность);

г) флуктуации температуры в лаборатории, носящие случайный характер;

д) субъективная погрешность оператора при отсчете показаний (параллакс).

Вопрос 17

Какими свойствами обладает случайная погрешность?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) имеет постоянную величину и знак при повторных измерениях;

б) изменяется непредсказуемым образом от измерения к измерению;

в) может быть полностью устранена путем юстировки прибора;

г) не может быть устранена полностью, но может быть оценена статистическими методами;

д) является следствием шумов в электронных схемах или трения.

Вопрос 18

Какими характеристиками должны обладать вольтметры для обеспечения минимального влияния на режим работы измеряемой цепи?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) минимальным собственным потреблением мощности;

б) низким входным сопротивлением;

в) высоким входным сопротивлением;

г) минимальным временем установления показаний;

д) возможностью работы на постоянном и переменном токе.

Вопрос 19

Какие этапы включает в себя разработка Методики выполнения измерений (МВИ)?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) анализ технических требований (изучение чертежей и допусков на изделие);

б) расчет экономической эффективности от внедрения нового прибора;

в) выбор средств измерений с погрешностью в 3 – 5 раз меньше допуска;

г) разработка алгоритма обработки результатов (правила округления, учет поправок);

д) определение цветовой гаммы упаковки готовой продукции.

Вопрос 20

Какие метрологические характеристики присущи электроизмерительному прибору (амперметру, вольтметру) и нормируются производителем?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) чувствительность и цена деления;

б) вариация показаний (неоднозначность при прямом и обратном ходе);

в) угол наклона корпуса прибора;

г) время установления показаний;

д) масса прибора в килограммах.

Вопрос 21

Какие из перечисленных видов поверки выделяют в зависимости от этапа жизненного цикла средства измерения и его применения?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) первичная поверка;

б) инспекционная поверка;

в) периодическая поверка;

г) сплошная поверка;

д) внеочередная поверка.

Вопрос 22

Какие требования предъявляются к лицам, претендующим на аттестацию в качестве поверителей?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) наличие высшего технического или среднего профессионального технического образования;

б) наличие удостоверения о повышении квалификации в области поверки;

в) наличие водительских прав категории «В»;

г) успешная сдача экзамена, включающего теоретические и практические вопросы;

д) стаж работы не менее 15 лет.

Вопрос 23

Какие журналы относятся к группе учета объектов испытаний и проб?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) журнал учета химических реактивов;

б) журнал регистрации контрольных проб;

в) журнал учета электрооборудования;

г) журнал учета заводских номеров изделий;

д) журнал регистрации условий внешней среды.

Вопрос 24

Какие свойства характерны для случайных погрешностей?

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) постоянство величины и знака при повторных измерениях;

б) свойство компенсации (стремление среднего арифметического к нулю);

в) возможность полного устранения путем введения поправок;

г) симметричность появления положительных и отрицательных значений;

д) ограниченность (большие погрешности встречаются реже малых).

Вопрос 25

Установите соответствие между классификацией погрешностей по характеру проявления и их описанием:

Классификация погрешностей	**Описание**
1. Систематическая погрешность	а) погрешность, резко отличающаяся от остальных результатов в ряду измерений
2. Случайная погрешность	б) составляющая, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся
3. Промах (грубая погрешность)	в) составляющая, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях

Ответ: _____.

Вопрос 26

Соотнесите название средства измерения давления с его назначением:

Средство измерения давления	Назначение
1. Манометр	а) измерение малых избыточных давлений и разрежений газов
2. Вакуумметр	б) измерение давления газов в области разрежения
3. Тягонапоромер	в) косвенное определение артериального давления
4. Тонометр	г) измерение давления жидкостей и газов (обширный класс приборов)

Ответ: _____.

Вопрос 27

Установите соответствие между понятиями метрологии и их определениями:

Понятие	Определение
1. Истинное значение	а) значение, найденное экспериментально с помощью эталона
2. Действительное значение	б) разность между показанием прибора и действительным значением
3. Погрешность измерения	в) значение, которое идеальным образом отражало бы величину, но недостижимо

Ответ: _____.

Вопрос 28

Установите соответствие между видом поверки и основанием для её проведения:

Вид поверки	Основание для проведения
1. Внеочередная поверка	а) истечение межповерочного интервала
2. Инспекционная поверка	б) проведение государственного надзора
3. Периодическая поверка	в) повреждение пломбы или утрата знака поверки
4. Экспертная поверка	г) возникновение спора о качестве продукции

Ответ: _____.

Вопрос 29

Соотнесите название прибора с физическим принципом его работы:

Название прибора	Физический принцип работы
1. Термопара	а) изменение давления рабочего вещества в замкнутом объеме
2. Манометрический термометр	б) возникновение термо-ЭДС в цепи разнородных проводников
3. Биметаллический термометр	в) изменение линейных размеров твердого тела
4. Термометр сопротивления	г) изменение электрического сопротивления проводника

Ответ: _____.

Вопрос 30

Установите соответствие между способом обозначения класса точности и его значением:

Способ обозначения	Значение
1. Число в кружке, например ①,5	а) класс точности для приборов с неравномерной шкалой
2. Число, например 1.5	б) класс точности, нормированный по приведенной погрешности
3. Число, подчеркнутое линией	в) класс точности, нормированный по относительной погрешности

Ответ: _____.

Вопрос 31

Установите правильную последовательность процедур при проведении периодической поверки средства измерения на предприятии:

1. Представление средства измерений в аккредитованную организацию.
2. Составление и утверждение графика поверки на предстоящий год.
3. Получение извещения о непригодности или внесение записи о поверке в ФГИС «Аршин».
4. Проведение инвентаризации и сбор данных (паспортов, свидетельств) о наличии СИ.
5. Выполнение операций согласно методике поверки и сравнение с эталоном.

Ответ: _____.

Вопрос 32

Установите правильную последовательность передачи размера единицы физической величины по поверочной схеме (сверху вниз):

1. Рабочие средства измерений.
2. Государственный первичный эталон.
3. Рабочие эталоны (вторичные, разрядные).
4. Эталоны-копии и эталоны-свидетели.

Ответ: _____.

Вопрос 33

Установите правильную последовательность этапов разработки Методики выполнения измерений (МВИ):

1. Выбор средств измерений с погрешностью в 3–5 раз меньше допуска.
2. Анализ технических требований (изучение чертежей и допусков на изделие).
3. Разработка алгоритма обработки результатов.
4. Утверждение МВИ руководителем организации.

Ответ: _____.

Вопрос 34

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений (добровольная процедура)?

Ответ: _____.

Вопрос 35

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины?

Ответ: _____.

Вопрос 36

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется официальный документ, удостоверяющий факт и результаты калибровки средства измерений?

Ответ: _____.

Вопрос 37

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется величина, выражаемая в процентах и рассчитываемая как отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению (пределу измерений)?

Ответ: _____.

Вопрос 38

Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Как называется повреждение или утрата знака поверки, которая является основанием для проведения внеочередной поверки средства измерений?

Ответ: _____.

2 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.

3 Выполнение и защита лабораторных / практических работ

При освоении дисциплины «Технология метрологического обеспечения измерений» планируется проведение лабораторных / практических работ по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для лабораторных / практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным / практическим занятиям.

4 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО СибГИУ.

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком её выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

4 Вопросы к защите курсовой работы

Перечень примерных вопросов к защите курсовой работы:

1 Какие нормативные документы являются основополагающими для вашей темы?

2 Какой практический результат получен вами и может быть внедрен на предприятии?

3 Какие трудности вы встретили при выполнении работы и как их преодолели?

4 Что бы вы изменили, если бы начинали работу заново, с учетом полученного опыта?

5 Какие исходные данные необходимы для составления графика поверки на вашем предприятии?

6 Как учитывается загрузка метрологической службы (или сторонней поверочной организации) при составлении годового графика поверки?

7 Какие меры вы предложили для предотвращения простоя оборудования из-за того, что СИ находится на поверке?

8 Какие последствия (административные, экономические) предусмотрены на предприятии за пропуск срока поверки СИ? Как они отражены в графике?

9 Разработали ли вы форму протокола поверки для вашего СИ? Какие поля в нем являются критическими для принятия решения о годности?

10 Чем отличается диагностика СИ от поверки или калибровки? В каких случаях проводится диагностика, а не поверка?

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 в устной форме

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

Перечень вопросов к экзамену для промежуточной аттестации в форме собеседования по дисциплине «Технология метрологического обеспечения измерений»:

Раздел 1. Проведение поверки, калибровки средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и технической документации.

1. Общие сведения о поверке средств измерений.
2. Планирование проведения поверки.
3. Графики поверки.
4. Виды поверок.
5. Порядок проведения поверки.
6. Документы на методики поверки.
7. Требования к методикам поверки.
8. Калибровка.
9. Поверочные схемы.
10. Документы по оформлению процедуры и результатов поверки.
11. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений.
12. Нормативная база проведения поверки средств измерений.
13. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.

Раздел 2. Выполнение точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.

1. Выполнение измерений и контроля параметров;
2. Условные обозначения на шкалах КИП.
3. Точность средств измерений и контроля.
4. Погрешности измерений и их классификация.
5. Классы точности средств измерений.
6. Нормирование классов точности.
7. Вариация.
8. Измерения температуры, теплофизических и температурных величин (термометры манометрические, вторичные приборы теплового контроля).
9. Измерения электрических величин.
10. Методы и средства измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока.
11. Приборы для измерения параметров потока, расхода, давления, вакуума (мерники, счетчики горячей и холодной воды, манометры, вакуумметры, тягомеры, тягонапоромеры, тонометры).
12. Виды производственно-технической документации.
13. Журналы контроля и испытаний.