Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в строительстве

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 31-03-2025 09:35:45 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве (в)»)
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство (в)»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к решению профессиональных задач по достижению качества и эффективности работ на основе использования методов обеспечения единства измерений, стандартизации и унификации, а также подтверждения свойств и характеристик путем сертификации на соответствие государственным и международным стандартам;
– освоение методов, средств менеджмента качества в строительной отрасли.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоить правила обеспечения единства и достоверности измерений;
– приобрести знания по теоретическим основам и значению работ по стандартизации, разработке и утверждению стандартов и управлению качеством продукции;
– изучить основы метрологического обеспечения производства и методы контроля качества.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Информационные технологии;
– Физика;
– Химия;
– Геодезия.

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

– Проектный практикум;
– Строительная механика;
– Сопротивление материалов;
– Основы электротехники и электроснабжения;
– Строительные материалы;
– Основы теплогазоснабжения и вентиляции;
– Технологические процессы в строительстве;
– Механика жидкости и газа;
– Основы технической эксплуатации зданий и сооружений;
– Технологическая практика;
– Практика по профессии.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Управление качеством	ОПК-7: Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки	– знать: структуру и содержание основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству строительной продукции. – уметь: использовать нормативно-правовую и нормативно-ехническую документацию в области качества строительства.
		ОПК-7.2 Использует различные методы измерения, контроля и диагностики для принятия решения о соответствии параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	– знать: теоретические и методологические основы оценки соответствия параметров строительной продукции действующим нормативно-техническим документам. – уметь: применять физико-математический аппарат при оценке соответствия параметров строительной продукции действующим техническим нормативам.
		ОПК-7.3 Подготавливает,	– знать: документы системы менеджмента

		оформляет и применяет документы системы менеджмента качества производственного подразделения	качества . – уметь: применять документы системы менеджмента качества.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Коммуникация	УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	– знать: знать правила официального и делового эпистолярного стиля на родном и иностранном языках. – уметь: составлять официальные письма, запросы, отчеты, презентации и другие документы на различных языках.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***12***	*12*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***44***	*44*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы теоретической и практической метрологии (Предмет и задачи метрологии. Правовые и организационные основы метрологической деятельности в Российской Федерации. Международная система единиц (СИ). Эталоны единиц величин);

Раздел 2 Средства и методы измерения (Измерительные приборы и установки. Метрологические характеристики средств измерения и их нормирование. Классы точности средств измерения. Средства измерения, применяемые в строительстве);

Раздел 3 Погрешности измерений (Основные понятия. Классификация погрешностей измерений. Систематические погрешности. Способы их обнаружения и устранения. Случайные погрешности измерений. Правила округления результатов измерений. Обработка результатов измерений, содержащих случайные погрешности. Суммирование погрешностей измерений. Оценка результатов косвенных измерений);

Раздел 4 Основы стандартизации (Назначение и принципы стандартизации. Разработка стандартов. Взаимосвязь стандартизации и технической документации. Обеспечение качества продукции на основе технического регулирования. Стандартизация продукции с учетом международного стандарта ИСО 9000);

Раздел 5 Основы сертификации (Общие положения сертификации. Порядок проведения сертификации. Условия осуществления сертификации продукции в строительстве. Органы сертификации.Государственная система сертификации услуг. Сертификация систем качества);

Раздел 6 Основы управления качеством в строительстве (Основные положения. Проектирование системы управления качеством предприятий стройиндустрии. Нормативно-техническое обеспечение повышения качества изготовления изделий и конструкций. Организация технического контроля уровня качества. Виды контроля качества продукции. Статистичекие методы контроля качества продукции).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1.	Основы теоретической и практической метрологии	1	
Раздел 2.	Средства и методы измерения	2	
Раздел 3.	Погрешности измерений	2	
Раздел 4.	Основы стандартизации	4	
Раздел 5.	Основы сертификации	3	
Раздел 6.	Основы управления качеством в строительстве	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей измерений	1	
Раздел 3.	Определение среднеквадратического отклонения и доверительного интервала	1	
Раздел 3.	Определение грубых погрешностей	1	
Раздел 3.	Вычисление погрешностей с учетом класса точности средств измерений	1	
Раздел 4.	Виды стандартов . Основные стадии разработки стандартов	2	
Раздел 5.	Исследование сертификата соответствия	2	
Раздел 6.	Построение диаграммы Исикавы	2	
Раздел 6.	Входной, операционный и приемочный контроль качества строительной	2	

	продукции		
Итого:		**12**	**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. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	7	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	7	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	7	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	7	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	7	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**80**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-7; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-7; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-7; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-7; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-7; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-7; УК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-7; УК-4	1. Вопросы к экзамену

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 – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

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. 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 «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной 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) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

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);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

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

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» 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 проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений 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 в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	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 обучающийся 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 занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

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.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	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, обладает 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, обладает необходимыми умениями 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) литература:

1 Бузырев, В. В. Управление качеством в строительстве : учебное пособие для вузов / В. В. Бузырев, М. Н. Юденко ; под общей редакцией М. Н. Юденко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 198 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05645-7. – URL: https://urait.ru/bcode/540062 (дата обращения: 18.03.2025);

2 Степанов, А. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Степанов А. М. , Пучка О. В. , Шахова Л. Д. , Митякина Н. А. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 248 с. - ISBN 978-5-93093-979-

8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939798.html (дата обращения: 18.03.2025);

3 Чумаков, Л. Д. Нормирование и оценка качества строительных материалов и изделий : учебное пособие / Чумаков Л. Д. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 184 с. - ISBN 978-5-93093-964-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939644.html (дата обращения: 18.03.2025);

4 Радкевич Я.М., Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М. : Абрис, 2012. - 791 с. - ISBN 978-5-4372-0064-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200643.html (дата обращения: 18.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

г) 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, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

доцент Семин Александр Петрович (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

ассистент Селиванов Илья Дмитриевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Генеральный директор
ООО «Инженерная компания МВР», к.т.н., Почетный Строитель России



Микрюков В.Р.

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Как называется отклонение от истинного значения измерения?

А) ошибка

Б) погрешность

В) допуск

2 Что из перечисленного будет являться средством измерения?

А) весы

Б) гиря

3 Что означает приставка нано?

А) 10^3

Б) 10^6

В) 10^9

4 Какие единицы измерения длины приняты в системе СИ?

А) м

Б) см

В) мм

5 Что означает приставка мега?

А) 10^3

Б) 10^6

В) 10^9

6 Правильно ли написано соотношение 1 МПа = 10 кгс/см^2?

А) да

Б) нет

7 ГОСТ и ТУ это одно и тоже?

А) да

Б) нет

8 Что значит ГОСТ?

А) государственный стандарт

Б) отраслевой стандарт

В) стандарт предприятия

9 Что значит СНиП?

А) строительные нормы и правила

Б) государственный стандарт

В) силовые нормы и правила

10 Влияют ли погодные условия на процесс измерения?

А) да

Б) нет

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

1 Устный опрос

Устный опрос проводится для определения степени усвоения материалов лекций.

Перечень вопросов к разделам 1 – 3 Основы теоретической и практической метрологии, Средства и методы измерений, Погрешности измерений

1 Триада обеспечения качества. Пирамида качества.
2 Цели и объекты метрологии.
3 Измерения. Основное уравнение измерения.
4 Разновидности измерений.
5 Виды шкал и их особенности.
6 Методы измерений.
7 Виды погрешностей измерений.
8 Способы снижения погрешностей.
9 Виды средств измерений.
10 Эталоны, их классификация.
11 Метрологические свойства средств измерений.
12 Классы точности средств измерений.
13 Методы обработки результатов измерений.

Перечень вопросов к разделу 4 «Основы стандартизации»

1 Цели и объекты стандартизации.
2 Механизм стандартизации.
3 Методы стандартизации.
4 Виды стандартов.

Перечень вопросов к разделу 5 «Основы сертификации»

1 Цели сертификации.
2 Объекты сертификации.

3 Порядок проведения сертификации продукции.

Перечень вопросов к разделу 6 «Основы управления качеством в строительстве»

1 Контроль качества продукции.
2 Виды контроля.
3 Статистические методы контроля качества.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Разделы 1-3

1. Как может быть задана абсолютная погрешность средства измерения?

Выберите один или несколько ответов:

a. в виде формулы: Δ=x-xд

b. в виде графика

c. одним числом: Δ = ±a

d. в виде функции линейной зависимости: Δ=±bx

e. в виде функции : Δ=f(x)

2. Измерение, при котором используют прямое измерение одной (иногда нескольких) основной величины и физическая константа, называется...?

Выберите один ответ:

a. абсолютным

b. совокупным

c. прямым

d. относительным

3. Как называется погрешность, если её значение не изменяется во всём диапазоне измерения?

Выберите один ответ:

a. аддитивная погрешность

b. мультипликативная погрешность

4.Какой вид погрешности может возникнуть из-за ошибки действий оператора, неисправности средств измерений или резких изменений условий измерения?

Выберите один ответ:

a. случайная

b. грубая

c. систематическая

5.Что такое воспроизводимость результатов измерений?

Выберите один ответ:

a. разность между показаниями средства измерения и истинным значением измеряемой физической величины

b. диапазон значений величины, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности

c. характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теме же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью

d. повторяемость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений

6. Для чего выполняют поверку средств измерений?

Выберите один ответ:

a. устанавливают пригодность с применению

b. устанавливают диапазон измерений

c. определяют порог чувствительности средств измерения

d. определяют случайную погрешность

7. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы, это:...?

Выберите один ответ:

a. точность измерений

b. достоверность измерений

c. единство измерений

d. определенность измерений

8. К задачам теоретической метрологии можно отнести...?

Выберите один ответ:

a. создание и совершенствование системы воспроизведения, хранения и передачи размеров единиц

b. упорядочение продукции, товаров и услуг в той или иной сфере деятельности

c. разработка принципов, приемов и способов обработки результатов измерения

d. рассмотрение вопросов, нуждающихся в регламентации и контроле со стороны государства

9. Что относится к деятельности законодательной метрологии?

Выберите один ответ:

a. создание метрической системы мер

b. фундаментальные исследования в области метрологии

c. обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений

d. разработка новых методов измерения

10. Измерение - это...

Выберите один ответ:

a. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величингы

b. определение погрешности измеряемой величины

c. определение качественного различия измеряемых величин

d. формализованное отражение качественного различия измеряемых величин

11. На приборе указан класс точности прибора 0,03 / 0,01. Что он означает?

Выберите один ответ:

a. относительная погрешность 0,03% в конце диапазона измерений, 0,01% вначале диапазона измерений

b. относительная погрешность 0,03% в начале диапазона измерений, 0,01% в конце диапазона измерений

c. приведенная погрешность 0,03% в начале диапазона измерений, 0,01% в конце диапазона измерений

d. абсолютная погрешность 0,03% в начале диапазона измерений, 0,01% в конце диапазона измерений

12. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:

Выберите один ответ:

a. осуществляется измерение нескольких неоднородных физических величин и определяется зависимость между ними

b. осуществляется измерение ряда косвенных величин, непосредственно влияющих на прямую величину

c. искомое значение устанавливается непосредственным сравнением физической величины с ее мерой

d. искомое значение устанавливается по результатам прямых измерений таких величин, которые связаны с искомой определенной зависимостью

13. Какой критерий необходимо применить для оценки грубых погрешностей, если число измерений n=30?

Выберите один ответ:

a. критерий Шовине

b. критерий Романовского

c. критерий 3σ

14. Какой эталон обеспечивает воспроизводимость единицы величины с наибольшей точностью?

Выберите один ответ:

a. первичный эталон

b. эталон-копия

c. вторичный эталон

d. международный эталон

15. Как называется оценка среднего значения числовой характеристики закона распределения x, которая имеет наименьшую дисперсию (σ_x^2=min)?

Выберите один ответ:

a. состоятельная

b. эффективная

c. несмещенная

16. На приборе есть обозначение класса точности 1,5 - что он показывает?

Выберите один ответ:
a. относительную погрешность
b. приведенную погрешность
c. абсолютную погрешность

17. Основное уравнение измерения имеет вид...

Выберите один ответ:
a. Q= [Q]
b. Q=X [Q]
c. Q=2XQ
d. [Q]=XQ

18. Для оценки промахов измерений используют:...

Выберите один или несколько ответов:
a. критерий Романовского
b. критерий погрешности
c. критерий Рейнольдса
d. критерий Шовине

19. По конструктивному исполнению средства измерений подразделяют на:...

Выберите один ответ:
a. меры
b. измерительные приборы
c. эталоны
d. образцы

20. При каких условиях выполняют поверку измерительного оборудования?

Выберите один ответ:
a. при нормальных условиях
b. при стандартных условиях
c. при любых условиях
d. при рабочих условиях

21. Какое понятие характеризует степень приближения погрешности измерений к 0?

Выберите один ответ:

a. достоверность измерений

b. правильность измерений

c. точность измерений

d. единство измерений

22. Значение измеряемой величины в баллах можно получить при использовании:

Выберите один ответ:

a. шкалы отношений

b. шкалы наименований

c. шкалы порядка

d. шкалы интервалов

23. Порог чувствительности средства измерений - это:...

Выберите один ответ:

a. разность между истинным и измеренным значением физической величины

b. наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала

c. минимально заметное изменение выходного сигнала

d. близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теме же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью

24. Что можно отнести к признакам эталона?

Выберите один или несколько ответов:

a. неизменность

b. воспроизводимость

c. устойчивость

d. сличаемость

e. порог чувствительности

25. Что является предметом прикладной метрологии?

Выберите один ответ:

a. узаконивание требований по применению эталонов, направленных на обеспечение требуемой точности измерений

b. вопросы практического применения разработок метрологии

c. установление обязательных требований по применению единиц физических величин, методов и средств измерений

26. Какую погрешность НЕ применяют при обозначении классов точности средств измерения?

Выберите один или несколько ответов:

a. систематическую

b. абсолютную

c. случайную

d. приведенную

e. относительную

27. Примером многозначной меры, воспроизводящей физическую величину разных размеров, может являться:...

Выберите один ответ:

a. набор гирь

b. масштабная линейка

c. гиря массой 1 кг

d. образец для определения твердости материала

28. Примером шкалы интервалов может служить:...

Выберите один ответ:

a. шкала Цельсия

b. шкала идентификации цвета (атлас цветов)

c. шкала Мооса для оценки твердости минералов

d. шкала летоисчисления

29. Что называют сличаемостью?

Выберите один ответ:

a. характеристика качества измерений, выполненных с помощью эталона, отражающая близость друг к другу результатов повторных измерений одной и той же величины

b. свойство эталона поддерживать неизменный размер воспроизводимой им единицы физической величины длительное время

c. возможность воспроизведения эталоном единицы физической величины с наименьшей погрешностью для существующего уровня развития измерительной техники

d. свойство эталона воспроизводить единицу величины с наибольшей точностью

30. Сравнивать средства измерения, измеряющие разные физические величины, можно с помощью:

Выберите один ответ:

a. относительной погрешности

b. приведенной погрешности

c. абсолютной погрешности

31. Чем занимается теоретическая метрология?

Выберите один ответ:

a. вопросами фундаментальных исследований, созданием системы единиц измерения, физических постоянных, разработкой новых методов измерения

b. государственным регулированием метрологической деятельности

c. вопросами практического применения результатов различных исследований

d. приведением средств измерения к единообразию

32. Тип шкал, основанный на приписывании качественным свойствам объектов чисел, играющих роль имен, называется...

Выберите один ответ:

a. шкалой наименований

b. шкалой порядка

c. абсолютной шкалой

d. шкалой отношений

33. По какой формуле определяется приведенная погрешность?

Выберите один ответ:

a. $Y = \pm (\Delta / x_N) 100\%$

b. $\Delta = x - x_д$

c. $\delta = \pm (\Delta / x_д) 100\%$

34. Что такое измерительная установка?

Выберите один ответ:

a. средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера

b. совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерений одной и ли нескольких физических величин и расположенных в разных точках исследуемого простарнства

c. совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерений одной и ли нескольких физических величин и расположенных водном месте

d. средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой величины в установленном диапазоне

35. Техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции в соответствии с установленной процедурой по установленным правилам, называется...?

Выберите один ответ:

a. испытанием

b. поверкой

c. экспериментом

d. калибровкой

36. Метрология - это:

Выберите один ответ:

a. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности

b. основной достоверный способ доказательства соответствия продукции (процесса, услуги) заданным требованиям

c. деятельность по официальной поверке и пломбированию приборов

d. наука о многообразии средств измерения

37. Во сколько раз необходимо увеличивать число измерений (согласно фундаментальному закону теории погрешностей), чтобы повысить точность результата в 5 раз?

Выберите один ответ:
a. 10 раз
b. 125 раз
c. 5 раз
d. 25 раз

Раздел 4

1. Какую аббревиатуру имеет международный стандарт?

Выберите один ответ:
a. ИСО
b. СТП
c. ОСТ
d. ГОСТ Р
e. ТУ

2. Как называется метод стандартизации, заключающийся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации?

Выберите один ответ:
a. метод будущей стандартизации
b. метод опережающей стандартизации
c. метод комплексной стандартизации

3. Какие нормативные документы относятся к основополагающим стандартам?

Выберите один или несколько ответов:
a. стандарты на процессы
b. ЕСКД (единая система конструкторской документации)
c. стандарты типов конструкции, размера, марки, сортамента
d. ЕСТД (единая система технологической документации)

4. В чем заключается параметрическая стандартизация?

Выберите один ответ:

a. заключается в научно обоснованном последовательном классифицировании и ранжировании совокупности конкретных объектов стандартизации

b. заключается в создании типовых (образцовых) объектов - конструкций, технологических правил, форм документации

c. заключается в нахождении оптимальных главных параметров (параметров назначения), а также значений всех других показателей качества и экономичности

d. заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и численного значения параметров

5. Пример обозначения какого стандарта представлен: ОСТ В 38 - 0514-84 "Звенья траков резинометаллические"?

Выберите один ответ:

a. государственный стандарт

b. международный стандарт

c. отраслевой стандарт

d. технические условия

6. Как называется метод создания приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости?

Выберите один ответ:

a. агрегатирование

b. типизация

c. упорядочение

d. унификация

7. Как называется деятельность, заключающаяся в отборе таких объектов, которые признаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве?

Выберите один ответ:

a. селекция

b. типизация
c. систематизация
d. симплификация

8. Как называется деятельность, заключающаяся в отборе таких объектов, которые признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве?

Выберите один ответ:
a. типизация
b. симплификация
c. систематизация
d. селекция

9. Как называется деятельность по рациональному сокращению числа типов изделий одинакового функционального назначения?

Выберите один ответ:
a. упорядочение
b. унификация
c. симплификация
d. исключение

10. Какой стандарт утверждается только Росстандартом?

Выберите один ответ:
a. стандарты предприятий
b. государственный стандарт
c. отраслевой стандарт
d. международный стандарт

11. На что направлена функция упорядочения стандартизации ?

Выберите один ответ:
a. на преодоление многообразия объектов
b. на узаконивание требований к объектам стандартизации
c. на ограничение расходования ресурсов
d. на повышение качества продукции

12.Укажите этапы работ по стандартизации

Выберите один или несколько ответов:
a. моделирование объектов стандартизации
b. заключение
c. стандартизация
d. отбор объектов стандартизации

Раздел 5

1. Сертификация - это...

Выберите один ответ:
a. способ установления номенклатуры, методов нормирования, оценки и контроля показателей точности результатов измерений и характеристик средств измерений
b. деятельность, направленная на развитие международных экономических и торговых связей и содействующая взаимопониманию в международном метрологическом сотрудничестве
c. способ доказательства соответствия объекта заданным требованиям
d. достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области

2. Срок действия сертификата соответствия?

Выберите один ответ:
a. не более десяти лет
b. не более трех лет
c. не более трех месяцев
d. не более пяти лет

3. Основное требование к изготовителям при сертификации продукции?

Выберите один ответ:
a. обеспечение соответствия реализуемой продукции требованиям нормативных документов, на соответствие которым она сертифицирована

b. определение порядка инспекционного контроля за соблюдением правил сертификации и за сертифицированной продукцией

c. формирование и обновление фонда нормативных документов, на соответствие которым в системе сертифицируется продукция

d. организация работы по формированию системы сертификации однородной продукции и руководство ею

4. С учетом каких критериев выбираются характеристики товара, которые проверяются при сертификации?

Выберите один или несколько ответов:

a. отбираемые характеристики должны полностью подтвердить нормы безопасности и экологичности, установленные в нормативных документах на эту продукцию

b. отбираемые характеристики должны позволить идентифицировать продукцию

c. отбираемые характеристики должны позволить провести сертификацию продукции

d. отбираемые характеристики должны полностью подтвердить нормы по расчету стоимости, установленные в нормативных документах на эту продукцию

5. Что включает в себя "этап заявки на сертификацию"?

Выберите один или несколько ответов:

a. инспекционный контроль

b. подачу заявки

c. решение о выдачи сертификата соответствия

d. выбор органа по сертификации

6. Как называется главный документ, на основании которого орган по сертификации принимает решение о выдаче сертификата соответствия?

Выберите один ответ:

a. протокол испытаний

b. методика оценки

c. лицензия

d. заключение эксперта

7. В случаях нарушения соответствия продукции установленным требованиям и правил применения знака соответствия.....?

Выберите один ответ:
a. изготавливается новая продукция
b. проводятся периодические проверки
c. проводятся внеплановые проверки
d. назначаются корректирующие мероприятия

8. Кто отбирает образцы для испытаний при проведении сертификации?

Выберите один ответ:
a. изготовитель
b. испытательная лаборатория
c. национальный орган по сертификации
d. потребитель

9. Какие мероприятия проводятся в случаях поступления информации о претензии к качеству продукции?

Выберите один ответ:
a. проводится повторная сертификация
b. проводятся периодические проверки
c. проводится запуск новой продукции
d. проводятся внеплановые проверки

10. Техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции в соответствии с установленной процедурой по установленным правилам, называется...?

Выберите один ответ:
a. испытанием
b. поверкой
c. экспериментом
d. калибровкой

11. Основным достоверным способом доказательства соответствия продукции заданным требованиям является...?

Выберите один ответ:
a. сертификация
b. стандартизация
c. метрическая система мер
d. практическая метрология

Раздел 6

1. С какого вида контроля начинается формирование качества изделия при производстве на предприятии?

Выберите один ответ:
a. операционного контроля
b. входного контроля
c. приемочного контроля
d. поверочного контроля

2. Классификация видов контроля основана на...

Выберите один или несколько ответов:
a. наименовании предприятия
b. способе проведения контроля
c. времени проведения контроля
d. месте проведения контроля

3. Как называют контроль, проводимый непосредственно на рабочих местах?

Выберите один ответ:
a. стационарный
b. активный
c. пассивный
d. подвижный

4. Укажите методы контроля качества продукции

Выберите один или несколько ответов:
a. поверка
b. аппроксимация
c. гистограмма
d. расслаивание

5. В непрерывной проверке соответствия контролируемых параметров заключается...?

Выберите один ответ:
a. периодический контроль
b. летучий контроль
c. своевременный контроль
d. непрерывный контроль

6. По характеру воздействий контроль делится на...

Выберите один или несколько ответов:
a. объективный
b. пассивный
c. субъективный
d. активный

7. Что из перечисленного относится к принципам управления качеством?

Выберите один или несколько ответов:
a. изготавливается новая инновационная продукция
b. поставщики должны быть партнерами
c. обязательная разработка сертификата на предприятии
d. должна создаваться система информации о качестве продукции

8. Какому уровню качества соответствует принципиально новая продукция?

Выберите один ответ:
a. пониженному
b. низкому
c. конкурентоспособному

d. высшему

9. Цель какого контроля заключается в проверке готовых изделий и наиболее ответственных узлов?

Выберите один ответ:
a. приемочного контроля
b. входного контроля
c. поверочного контроля
d. операционного контроля

10. ... - это процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения нахождения параметров объекта в заданных пределах

Выберите один ответ:
a. контроль качества
b. контроль конкурентноспособности продукции
c. измерительный контроль
d. инспекционный контроль

4 Выполнение лабораторных работ

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

Тема лабораторной работы «Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей измерений»

Цель работы: получить практические навыки определения абсолютных, относительных, приведенных погрешностей показаний приборов.

Пример: Вольтметром со шкалой (0...100) В, имеющим абсолютную погрешность Д = 1 В, измерены значения напряжения 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведенной погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы.

Тема лабораторной работы «Определение среднеквадратического отклонения и доверительного интервала»

Цель работы: получить практические навыки определения математического ожидания и среднеквадратического отклонения.

Пример: Проведено пять независимых наблюдений одного и того же напряжения U_1= 1944 В, U_2= 1961 В, U_3= 1951 В, U_4= 1955 В,U_5= 1967 В. Найти результат измерения, его среднеквадратическое отклонение и доверительный интервал при вероятности P=0,95.

Тема лабораторной работы «Определение грубых погрешностей»

Цель работы: получить практические навыки обработки результатов измерений по обнаружению грубых погрешностей с использованием критериев Романовского или Шовене.

Пример: При диагностировании топливной системы автомобиля результаты пяти измерений расхода топлива составили: 22, 24, 26, 28, 60 л на 100 км. Последний результат вызывает сомнение. Проверить по критерию Романовского при уровне значимости 0,01, не является ли этот результат промахом.

Тема лабораторной работы «Вычисление погрешностей с учетом класса точности средств измерений»

Цель работы: получить практические навыки решения задач на вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности приборов.

Пример: Амперметром класса точности 2.0 со шкалой (0...50) А измерены значения тока 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведенной основных погрешностей от результата измерений.

Тема лабораторной работы «Виды стандартов. Основные стадии разработки стандартов»

Цель работы: изучить виды стандартов и других нормативных документов. Познакомиться с основными стадиями разработки нового стандарта.

Тема лабораторной работы «Исследование сертификата соответствия»

Цель работы: познакомиться с сертификатами на различные товары и услуги.

Пример:

Составить работы входного и операционного контроля заводской лаборатории при изготовлении наружных стеновых панелей.

Тема лабораторной работы «Входной, операционный и приемочный контроль качества строительной продукции»

Цель работы: познакомиться с видами контроля качества.

Пример:

Составить работы входного и операционного контрол заводской лаборатории при изготовлении наружных стеновых панелей.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Триада обеспечения качества. Пирамида качества.
2 Цели и объекты метрологии.
3 Измерения. Основное уравнение измерения.
4 Разновидности измерений.
5 Виды шкал и их особенности.
6 Методы измерений.
7 Виды погрешностей измерений.
8 Способы снижения погрешностей.
9 Виды средств измерений.
10 Эталоны, их классификация.
11 Метрологические свойства средств измерений.
12 Классы точности средств измерений.
13 Методы обработки результатов измерений.
14 Цели и объекты стандартизации.
15 Механизм стандартизации.
16 Методы стандартизации.
17 Виды стандартов.
18 Цели и объекты сертификации.
19 Порядок проведения сертификации продукции.
20 Контроль качества продукции.
21 Виды контроля.
22 Статистические методы контроля качества.