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

Физические основы измерений

27.03.02 «Управление качеством»
(направленность (профиль): «Управление производственными системами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 15-04-2026 13:14:15 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение и систематизация физических процессов и явлений, положенных в основу измерений и контроля свойств материалов и изделий в промышленности и научных исследованиях, подготовка специалистов к решению сложных проблем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение физических законов и принципов, положенных в основу измерений;

– освоение принципов систематизации самих измерений, устройств для их осуществления и описания этих процессов.

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) 27.03.02 «Управление качеством».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

– Основы метрологии;

– Планирование и организация эксперимента;

– Методы и средства измерений, испытаний и контроля;

– Проектная деятельность 2.

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
Анализ задач управления	ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук	ОПК-1.1 Понимает положения, законы и методы естественных наук и математики	– знать: физические законы, величины и единицы их измерения. – уметь: применять законы естественных наук и математики при решении задач,

	и математики		связанных с профессиональной деятельностью.
		ОПК-1.2 Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук	– знать: положения, законы и методы естественных наук. – уметь: проводить анализ и декомпозицию задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук.

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 (семинары, практические занятия, практикумы), 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

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 1 курс***	***3 сессия / 1 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*36*	*144*
	зачетных единиц	***5***	*1*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***165***	*34*	*131*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физические принципы измерений;

Тема 1.1 Физические величины и единицы (Состояния вещества, энергии; законы сохранения);

Тема 1.2 Методы обеспечения единства измерений (Системы физических величин (СИ), теория размерностей, безразмерные величины);

Раздел 2 Физические основы и методы измерений в технике;

Тема 2.1 Средства обеспечения единства измерений (Типы средств измерения, преобразование физических величин, аналоговые/дискретные преобразования);

Тема 2.2 Стандарты в области области измерений (ГОСТ ГСИ, стандартизированные сигналы, мостовые схемы);

Тема 2.3 Физические основы геометрических измерений (Классификация преобразователей, механические, оптические принципы измерения);

Тема 2.4 Физические основы электрических измерений (Классификация преобразователей, резистивные преобразователи механических величин, контактные преобразователи, реостатные измерительные преобразователи, тензометрические преобразователи (тензорезисторы), электромагнитные преобразователи);

Тема 2.5 Физические основы температурных измерений (Классификация преобразователей, Терморезисторы, термоэлектрические преобразователи);

Тема 2.6 Физические основы измерений массы (Классификация преобразователей, индуктивные, преобразователи, емкостные преобразователи, пьезоэлектрические преобразователи).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Физические величины и единицы	0.25	
Раздел 1; Тема 1.2.	Методы обеспечения единства измерений	0.25	
Раздел 2; Тема 2.1.	Средства обеспечения единства измерений	0.25	
Раздел 2; Тема 2.2.	Стандарты в области области измерений	0.25	
Раздел 2; Тема 2.3.	Физические основы геометрических	0.25	

	измерений		
Раздел 2; Тема 2.4.	Физические основы электрических измерений	0.25	
Раздел 2; Тема 2.5.	Физические основы температурных измерений	0.25	
Раздел 2; Тема 2.6.	Физические основы измерений массы	0.25	
Итого:		**2**	**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.	Физические величины и единицы	0.5	
Раздел 1; Тема 1.2.	Методы обеспечения единства измерений	0.5	
Раздел 2; Тема 2.1.	Средства обеспечения единства измерений	0.5	
Раздел 2; Тема 2.2.	Стандарты в области области измерений	0.5	
Раздел 2; Тема 2.3.	Физические основы геометрических измерений	0.5	
Раздел 2; Тема 2.4.	Физические основы электрических измерений	0.5	
Раздел 2; Тема 2.5.	Физические основы температурных измерений	0.5	
Раздел 2; Тема 2.6.	Физические основы измерений массы	0.5	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

Итого:	**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	50	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Контрольная работа; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	115	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**174**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-1	1. Вопросы к экзамену; 2. Экзамен на основе результатов компьютерного тестирования; 3. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

Дисциплина «Физические основы измерений», изучаемая в 1 семестре, не подразумевает проведение входного контроля и рассчитана на обучающегося 1 курса, поступившего в университет в соответствии с Правилами приема в СибГИУ.

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 – контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– содержание раскрывает тему задания;

– материал изложен логически последовательно;

– правильность оформления (для письменных домашних заданий);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

Система оценивания двухуровневая.

Оценка «Зачтено» ставится обучающемуся, если работа выполнена без серьезных ошибок и оформлена в соответствии с требованиями (без серьезных недочетов), подготовлен отчет (в бумажном или электронном виде), содержание раскрывает тему задания.

Оценка «Не зачтено» ставится, если работа не выполнена или присутствуют грубые ошибки и большое количество недочетов в оформлении; в тексте отсутствуют ссылки на список использованной литературы. Оценка «*Не зачтено*» отмечает такие недостатки в

подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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

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

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

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

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

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

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора

неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

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

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

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

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

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

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

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

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

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не

рационально использует отведенное 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: экзамен.

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

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

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

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

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Физические основы 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 контрольную работу и все практические задания и посещал более 80% аудиторных занятий.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо

Оценка экзамена	Требования к знаниям
	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, правильно выполнил контрольную работу и более 80% заданий практических работ и посещал более 60% аудиторных занятий.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше двух с половиной баллов, правильно выполнил контрольную работу и более 60% заданий практических работ 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, не выполнил контрольную работу, выполнил без ошибок менее 60% заданий практических работ и посещал менее 40% аудиторных занятий.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица – Шкала оценивания результатов тестирования обучающегося по дисциплине «Физические основы измерений»

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

Таблица – Шкала оценивания обучающегося на экзамене в устной форме по дисциплине «Физические основы 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.
«удовлетвори тельно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,

Оценка экзамена	Требования к знаниям
	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 Дмитриев, О. С. Физические основы технических измерений : учебное пособие / О. С. Дмитриев. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8265-2532-6. – URL: https://e.lanbook.com/book/355199 (дата обращения: 09.02.2026);

2 Цыбульский, О. А. Теория измерений. Основы проективной теории измерений / О. А. Цыбульский. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-507-48185-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/367244 (дата обращения: 09.02.2026);

3 Мещеряков, В. А. Метрология. Теория измерений : учебник для вузов / 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 978-5-534-07295-2. – URL: https://urait.ru/bcode/584483 (дата обращения: 09.02.2026);

4 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 704 с. – ISBN 978-5-534-16051-2. – URL: https://urait.ru/bcode/589233 (дата обращения: 09.02.2026);

5 Рачков, М. Ю. Физические основы измерений : учебник для вузов / М.Ю. Рачков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 138 с. – ISBN 978-5-534-09510-4. – URL: https://urait.ru/bcode/584967 (дата обращения: 09.02.2026);

6 Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений : учебник для вузов / В.К. Жуков. – Москва : Юрайт, 2025. – 414 с. – ISBN 978-5-534-03865-1. – URL: https://urait.ru/bcode/561364 (дата обращения: 09.02.2026);

7 Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для вузов / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова. –

Москва : Юрайт, 2024. – 103 с. – ISBN 978-5-534-08498-6. – URL: https://urait.ru/bcode/535171 (дата обращения: 09.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

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 (практических занятий), оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ; приборами и инструментами для выполнения измерений;

– 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) 27.03.02 «Управление качеством».

Составитель(и):

доцент Пономарева Кира Валерьевна (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

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 теоретического и лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Перечень примерных вопросов для тестирования:

Раздел 1. Основные положения теории измерения.

Тема 1.1 Физические величины и единицы

Вопрос 1. Что такое физическая величина?

Выберите один правильный ответ:

а) измеримое свойство или характеристика физического тела, состояния или процесса;

б) величина, которая может быть измерена количественно;

в) величина, которая используется для описания явлений природы;

г) все вышеперечисленное верно.

Вопрос 2. Какие основные физические величины существуют?

Выберите один правильный ответ:

а) семь основных единиц Международной системы единиц (СИ);

б) три основные физические величины: длина, масса и время;

в) пять основных физических величин: длина, масса, время, сила тока и термодинамическая температура;

г) шесть основных физических величин: длина, масса, время, сила тока, термодинамическая температура и количество вещества.

Вопрос 3. Что такое единица измерения физической величины?

Выберите один правильный ответ:

а) эталон, с помощью которого определяется количественное значение физической величины;

б) мера, используемая для сравнения различных физических величин;

в) способ выражения физической величины в определённом масштабе;

г) всё вышеперечисленное верно.

Вопрос 4. Какие системы единиц измерения существуют?

Выберите один правильный ответ:

а) международная система единиц (СИ) и другие системы, такие как СГС и МКС;

б) международная система единиц (СИ) и национальные системы единиц;

в) международная система единиц (СИ), британская имперская система и американская система единиц;

г) международная система единиц (СИ), британская имперская система и американская система единиц, а также другие системы, такие как СГС и МКС.

Вопрос 5. В чём отличие между базовыми и производными физическими величинами?

Выберите один правильный ответ:

а) базовые физические величины являются основными, а производные – производными от базовых;

б) базовые физические величины могут быть выражены через другие величины, а производные – нет;

в) базовые физические величины используются для описания явлений природы, а производные – для их анализа;

г) базовые физические величины являются независимыми, а производные – зависимыми от них.

Вопрос 6. Что такое единицы СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) набор основных и производных единиц, принятых для использования в науке и технике;

б) единицы измерения, основанные на метрической системе;

в) единицы измерения, используемые в международной системе единиц (СИ);

г) все вышеперечисленное верно.

Вопрос 7. Какие величины измеряются в массах?

Выберите один правильный ответ:

а) масса тела, масса планеты, масса звезды и т.д.;

б) масса вещества, масса объекта, масса груза и т.д.;

в) масса тела, масса планеты, масса звезды, масса вещества и т.д.;

г) масса тела, масса планеты, масса звезды, масса вещества, масса объекта и т. д.

Вопрос 8. Что такое килограмм?

Выберите один правильный ответ:

а) единица массы в системе СИ, равная массе международного прототипа килограмма;

б) единица измерения силы в системе СИ;

в) единица измерения длины в системе СИ;

г) единица измерения времени в системе СИ.

Вопрос 9. Какие величины измеряются в длине?

Выберите один правильный ответ:

а) расстояние между двумя точками, длина волны, длина пути и т.д.;

б) расстояние между двумя объектами, длина волны, длина пути и т.д.;

в) расстояние между двумя точками, длина волны, длина пути, расстояние между двумя объектами и т.д.;

г) расстояние между двумя точками, длина волны, длина пути, расстояние между двумя объектами, длина объекта и т.д.

Вопрос 10. Что такое метр?

Выберите один правильный ответ:

а) единица длины в системе СИ, равная одной десятимиллионной части расстояния от экватора до Северного полюса Земли;

б) единица измерения времени в системе СИ;

в) единица измерения массы в системе СИ;

г) единица измерения силы в системе СИ.

Вопрос 11. Какие величины измеряются во времени?

Выберите один правильный ответ:

а) период обращения планеты вокруг своей оси, время реакции человека, время работы прибора и т.д.;

б) период обращения планеты вокруг своей оси, время реакции человека, время работы прибора, время суток и т.д.;

в) период обращения планеты вокруг своей оси, время реакции человека, время работы прибора, время суток, время года и т.д.;

г) период обращения планеты вокруг своей оси, время реакции человека, время работы прибора, время суток, время года, время жизни и т.д.

Вопрос 12. Что такое секунда?

Выберите один правильный ответ:

а) единица времени в системе СИ, равная 9 192 631 770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133;

б) единица измерения массы в системе СИ;

в) единица измерения длины в системе СИ;

г) единица измерения силы в системе СИ.

Вопрос 13. Какие величины измеряются в температуре?

Выберите один правильный ответ:

а) температура тела, температура окружающей среды, температура кипения воды и т.д.;

б) температура тела, температура окружающей среды, температура кипения воды, температура плавления льда и т.д.;

в) температура плавления металлов, температура замерзания жидкостей, температура горения топлива;

г) скорость нагрева объекта, теплопроводность материала, коэффициент температурного расширения.

Вопрос 14. Как называется физическая величина, характеризующая способность тела сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения?

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

Ответ: _____.

Вопрос 15. Сколько основных единиц измерения включает Международная система единиц (СИ)?

Дайте ответ на вопрос (целое число):

Ответ: _____.

Вопрос 16. Как называется единица измерения силы в системе СИ?

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

Ответ: _____.

Вопрос 17. Чему равен 1 мегапаскаль (МПа) в паскалях (Па)?

Дайте ответ на вопрос (целое число):

Ответ: _____.

Вопрос 18. Как называется прибор для измерения силы электрического тока?

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

Ответ: _____.

Вопрос 19. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами в СИ:

Физическая величина	Единица измерения
1. Сила	а) Кельвин (К)
2. Температура	б) Килограмм (кг)
3. Масса	в) Ньютон (Н)
4. Длина	г) Метр (м)

Ответ: _____.

Вопрос 20. Установите соответствие между приборами и измеряемыми величинами:

Прибор	Измеряемая величина
1. Вольтметр	а) Электрический ток
2. Амперметр	б) Напряжение

Прибор	Измеряемая величина
3. Термометр	в) Температура
4. Линейка	г) Длина

Ответ: _____.

Вопрос 21. Как называется процесс определения значения физической величины опытным путём с помощью специальных технических средств?

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

Ответ: _____ (Измерение).

Вопрос 22. Установите соответствие между физическими величинами и их размерностями в системе СИ:

Физическая величина	Размерность
1. Скорость	а) кг·м/с²
2. Сила	б) м/с
3. Энергия	в) кг·м²/с²
4. Давление	г) Па (Н/м²)

Ответ: _____.

Вопрос 23. Сколько секунд в одном часе?

Дайте ответ на вопрос (целое число):

Ответ: _____.

Тема 1.2 Методы обеспечения единства измерений

Вопрос 1. Что такое система физических величин?

Выберите один правильный ответ:

а) набор основных и производных величин для описания физических явлений;

б) совокупность законов физики;

в) метод измерения физических величин;

г) способ представления информации о физических явлениях.

Вопрос 2. Какие базовые физические величины входят в систему СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) масса, длина, время, сила тока, термодинамическая температура, количество вещества;

б) масса, длина, время, сила тока, термодинамическая температура, количество вещества, сила света;

в) масса, длина, время, сила тока, термодинамическая температура, количество вещества, сила света, частота;

г) масса, длина, время, сила тока, термодинамическая температура, количество вещества, сила света, частота, плотность.

Вопрос 3. Что такое производные физические величины?

Выберите один правильный ответ:

а) величины, определяемые через комбинации основных величин с использованием математических операций и физических законов;

б) величины, измеряемые с помощью специальных приборов;

в) величины, играющие ключевую роль в законах физики;

г) величины, связанные с механическими, термодинамическими, электромагнитными, оптическими и ядерными явлениями.

Вопрос 4. Какие производные величины существуют в системе СИ?

Выберите один правильный ответ:

а) скорость, ускорение, плотность, сила, импульс, энергия;

б) скорость, ускорение, плотность, сила, импульс, энергия, мощность;

в) скорость, ускорение, плотность, сила, импульс, энергия, мощность, частота;

г) скорость, ускорение, плотность, сила, импульс, энергия, мощность, частота, длина.

Вопрос 5. Какие величины относятся к механическим в системе физических величин?

Выберите один правильный ответ:

а) масса, сила, импульс, энергия;

б) масса, сила, импульс, энергия, частота;

в) масса, сила, импульс, энергия, мощность;

г) масса, сила, импульс, энергия, частота, длина.

Вопрос 6. Какие величины относятся к термодинамическим величинам?

Выберите один правильный ответ:

а) температура, теплоёмкость, энтропия, внутренняя энергия;

б) температура, теплоёмкость, энтропия, внутренняя энергия, частота;

в) температура, теплоёмкость, энтропия, внутренняя энергия, частота, длина;

г) температура, теплоёмкость, энтропия, внутренняя энергия, частота, длина, масса.

Вопрос 7. Какие величины относятся к электромагнитным величинам?

Выберите один правильный ответ:

а) электрический заряд, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, магнитный поток;

б) электрический заряд, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, магнитный поток, частота;

в) электрический заряд, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, магнитный поток, частота, длина;

г) электрический заряд, напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, магнитный поток, частота, длина, масса.

Вопрос 8. Какие величины относятся к оптическим величинам?

Выберите один правильный ответ:

а) интенсивность света, частота световых волн, длина волны, поляризация света;

б) интенсивность света, частота световых волн, длина волны, поляризация света, частота;

в) интенсивность света, частота световых волн, длина волны, поляризация света, частота, длина;

г) интенсивность света, частота световых волн, длина волны, поляризация света, частота, длина, масса.

Вопрос 9. Какие величины относятся к ядерным величинам?

Выберите один правильный ответ:

а) масса ядра, энергия связи ядра, радиоактивный распад, ядерные реакции;

б) масса ядра, энергия связи ядра, радиоактивный распад, ядерные реакции, частота;

в) масса ядра, энергия связи ядра, радиоактивный распад, ядерные реакции, частота, длина;

г) масса ядра, энергия связи ядра, радиоактивный распад, ядерные реакции, частота, длина, масса.

Вопрос 10. Что такое физические единицы измерения?

Выберите один правильный ответ:

а) стандартные единицы для описания и сравнения физических величин;

б) единицы измерения, основанные на математических операциях и физических законах;

в) единицы измерения, используемые в различных научных областях;

г) единицы измерения, применяемые в системе СИ.

Раздел 2. Основные положения теории измерения.

Тема 2.1 Средства обеспечения единства измерений

Вопрос 1. Метрология – это:

Выберите один правильный ответ:

а) теория передачи размеров единиц физических величин;

б) теория исходных средств измерений (эталонов);

в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Вопрос 2. Физическая величина – это:

Выберите один правильный ответ:

а) объект измерения;

б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;

в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

Вопрос 3. Размерность физической величины – это:

Выберите один правильный ответ:

а) количество физических величин, которые входят в состав данной величины;

б) количественная характеристика физической величины;

в) качественная характеристика физической величины.

Вопрос 4. Качественная характеристика физической величины — это:

Выберите один правильный ответ:

а) размер;

б) размерность;

в) свойство физического объекта, общее для многих физических объектов.

Вопрос 5. Измерение – это:

Выберите один правильный ответ:

а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;

б) операция сравнения неизвестного с известным;

в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

Вопрос 6. Объектами измерения являются:

Выберите один правильный ответ:

а) образцовые меры и приборы;

б) физические величины;

в) меры и стандартные образцы.

Вопрос 7. Основная единица в СИ при описании электрических и магнитных явлений – это:

Выберите один правильный ответ:

а) килограмм;

б) метр;

в) ампер.

Вопрос 8. Основные единицы в СИ при описании пространственно-временных и механических явлений – это:

Выберите один правильный ответ:

а) килограмм, метр, ньютон;

б) метр, килограмм, джоуль;

в) килограмм, метр, секунда.

Вопрос 9. Основная единица в СИ при описании световых явлений – это:

Выберите один правильный ответ:

а) кандела;

б) метр;

в) секунда.

Вопрос 10. Эталоны-копии служат для:

Выберите один правильный ответ:

а) поверки рабочих мер и приборов;

б) хранения и воспроизведения единиц физических величин;

в) передачи размера единиц от первичных эталонов рабочим средствам измерений.

Вопрос 11. Рабочие эталоны служат для:

Выберите один правильный ответ:

а) поверки рабочих мер и приборов;

б) хранения и воспроизведения единиц физических величин;

в) передачи размера единиц от первичных эталонов рабочим средствам измерений.

Вопрос 12. Рабочие меры и приборы служат для:

Выберите один правильный ответ:

а) проведения измерений;

б) хранения и воспроизведения единиц физических величин;

в) передачи размера единиц от первичных эталонов рабочим средствам измерений.

Тема 2.2 Стандарты в области измерений

Вопрос 1. Что такое государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)?

Выберите один правильный ответ:

а) научная составляющая метрологии;

б) правовая составляющая метрологии;

в) организационная составляющая метрологии;

г) нормативно-методическая составляющая метрологии;

д) техническая составляющая метрологии.

Вопрос 2. Какова основная цель ГСИ?

Выберите один правильный ответ:

а) разработка оптимальных принципов управления деятельностью по обеспечению единства измерений;

б) установление системы единиц величин и шкал измерений;

в) организация и проведение фундаментальных научных исследований;

г) создание и обеспечение эффективного функционирования системы передачи единиц величин;

д) установление основных понятий метрологии.

Вопрос 3. Какие стандарты входят в ГСИ?

Выберите один правильный ответ:

а) ГОСТ 16504-81;

б) ГОСТ Р 8.568-97;

в) ГОСТ Р 8.820-2013;

г) все вышеперечисленные стандарты;

д) другие стандарты, связанные с обеспечением единства измерений.

Вопрос 4. Что такое стандарт на методы контроля?

Выберите один правильный ответ:

а) документ, устанавливающий требования к методам контроля продукции;

б) документ, описывающий процедуры контроля продукции;

в) документ, регламентирующий правила проведения испытаний продукции;

г) документ, определяющий порядок сертификации продукции;

д) документ, содержащий информацию о требованиях к продукции.

Вопрос 5. Приведите пример стандарта на методы контроля.

Выберите один правильный ответ:

а) ГОСТ 16504-81;

б) ГОСТ Р 8.568-97;

в) ГОСТ Р 8.820-2013;

г) все вышеперечисленные стандарты;

д) другие стандарты, связанные с методами контроля.

Вопрос 6. Что такое стандарт на методики поверки измерительных приборов?

Выберите один правильный ответ:

а) документ, устанавливающий требования к поверке измерительных приборов;

б) документ, описывающий процедуры поверки измерительных приборов;

в) документ, регламентирующий правила проведения испытаний измерительных приборов;

г) документ, определяющий порядок сертификации измерительных приборов;

д) документ, содержащий информацию о требованиях к измерительным приборам.

Вопрос 7. Приведите пример стандарта на методики поверки.

Выберите один правильный ответ:

а) ГОСТ 16504-81;

б) ГОСТ Р 8.568-97;

в) ГОСТ Р 8.820-2013;

г) все вышеперечисленные стандарты;

д) другие стандарты, связанные с методиками поверки.

Вопрос 8. Что такое методика поверки?

Выберите один правильный ответ:

а) процедура проверки соответствия измерительного прибора требованиям стандарта;

б) процесс определения погрешности измерительного прибора;

в) метод оценки качества измерительного прибора;

г) способ определения метрологических характеристик измерительного прибора;

д) всё вышеперечисленное верно.

Вопрос 9. Что такое арбитражные и поверочные методы контроля?

Выберите один правильный ответ:

а) методы контроля, используемые для сравнения результатов измерений;

б) методы контроля, применяемые для проверки соответствия продукции установленным требованиям;

в) методы контроля, основанные на сравнении с эталонными образцами;

г) методы контроля, использующие специальные технические средства;

д) методы контроля, основанные на использовании статистических данных.

Вопрос 10. Как устанавливаются требования к методам контроля в стандартах?

Выберите один правильный ответ:

а) путём указания конкретных значений параметров;

б) через определение диапазонов допустимых значений;

в) через описание процедур контроля;

г) через указание классов точности измерительных приборов;

д) через использование статистических методов.

Вопрос 11. Что такое условия испытаний?

Выберите один правильный ответ:

а) параметры окружающей среды, в которых проводится испытание;

б) характеристики испытуемого объекта;

в) критерии оценки результатов испытаний;

г) требования к квалификации персонала, проводящего испытания;

д) всё вышеперечисленное верно.

Вопрос 12. Приведите примеры климатических, механических и электрических испытаний.

Выберите один правильный ответ:

а) испытания на воздействие температуры, влажности и давления;

б) испытания на прочность, износостойкость и электробезопасность;

в) испытания на электромагнитную совместимость и радиопомехи;

г) все вышеперечисленные испытания;

д) другие виды испытаний, связанные с климатическими, механическими и электрическими воздействиями.

Вопрос 13. Что такое неразрушающие испытания?

Выберите один правильный ответ:

а) испытания, при которых не происходит повреждения испытуемого объекта;

б) испытания, проводимые без использования разрушающих методов контроля;

в) испытания, основанные на визуальном осмотре и измерении параметров;

г) испытания, использующие методы контроля без нарушения целостности объекта;

д) все вышеперечисленные определения верны.

Вопрос 14. Приведите пример электронных неразрушающих испытаний.

Выберите один правильный ответ:

а) испытания на электромагнитную совместимость и радиопомехи;

б) испытания на прочность, износостойкость и электробезопасность;

в) испытания на воздействие температуры, влажности и давления;

г) все вышеперечисленные испытания;

д) другие виды испытаний, связанные с электронными компонентами.

Тема 2.3 Физические основы геометрических измерений

Вопрос 1. Процесс измерения – это сравнение измеряемой величины с:

Выберите один правильный ответ:

а) принятой за единицу;

б) измерительным средством;

в) эталонным значением, хранящимся в международных метрологических организациях;

г) субъективным восприятием экспериментатора.

Вопрос 2. Виды измерительных устройств:

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) механические;

б) оптические;

в) электрические;

г) химические;

д) биологические.

Вопрос 3. Назначение механических измерительных приборов – это:

Выберите один правильный ответ:

а) измерение линейных размеров;

б) измерение углов;

в) измерение массы.

Вопрос 4. Типы измерительных линеек:

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) штриховые;

б) цифровые;

в) нониусные.

Вопрос 5. Индикаторы и индикаторные измерительные головки используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) визуального контроля размеров;

б) измерения линейных размеров;

в) измерения углов.

Вопрос 6. Типы индикаторов:

Выберите один или несколько правильных ответов:

а) механические;

б) оптические;

в) электронные.

Вопрос 7. Рычажно-механические измерительные приборы используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) измерения линейных размеров;

б) измерения углов;

в) измерения массы.

Вопрос 8. Особенности зубчатых передач в измерительных приборах:

Выберите один правильный ответ:

а) высокая точность;

б) простота конструкции;

в) возможность передачи малых усилий.

Вопрос 9. Рычажно-зубчатые измерительные приборы используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) измерения линейных размеров;

б) измерения углов;

в) измерения массы.

Вопрос 10. Принцип работы пружинных измерительных приборов основан на:

Выберите один правильный ответ:

а) деформации пружины;

б) изменении электрического сопротивления;

в) изменении магнитного поля.

Вопрос 11. Оптические и оптико-механические измерительные приборы используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) измерения линейных размеров;

б) измерения углов;

в) измерения массы.

Вопрос 12. Пружинно-оптические измерительные головки используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) измерения линейных размеров;

б) измерения углов;

в) измерения массы.

Вопрос 13. Оптиметры используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) измерения линейных размеров;

б) измерения углов;

в) измерения массы.

Вопрос 14. Ультраоптиметры и длинномеры используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) измерения линейных размеров;

б) измерения углов;

в) измерения массы.

Вопрос 15. Измерительные машины и интерферометры используются для:

Выберите один правильный ответ:

а) измерения линейных размеров;

б) измерения углов;

в) измерения массы.

Тема 2.4 Физические основы электрических измерений

Вопрос 1. Что такое резистивные преобразователи механических величин?

Выберите один правильный ответ:

а) преобразователи, основанные на изменении электрического сопротивления;

б) преобразователи, основанные на изменении электрической ёмкости;

в) преобразователи, основанные на изменении магнитной индукции.

Вопрос 2. Какие типы резистивных преобразователей существуют?

Выберите один правильный ответ:

а) реостатные, тензорезисторы, терморезисторы, фоторезисторы, магниторезисторы;

б) реостатные, тензорезисторы, терморезисторы, фоторезисторы, магниторезисторы, ёмкостные преобразователи;

в) реостатные, тензорезисторы, терморезисторы, фоторезисторы, магниторезисторы, ёмкостные преобразователи, пьезоэлектрические преобразователи.

Вопрос 3. Что такое реостатный преобразователь?

Выберите один правильный ответ:

а) прецизионный реостат, движок которого перемещается под действием измеряемой величины;

б) преобразователь, основанный на изменении электрической ёмкости;

в) преобразователь, основанный на изменении магнитной индукции.

Вопрос 4. В чём функция преобразования тензорезистора?

Выберите один правильный ответ:

а) зависимость его относительного сопротивления от деформации;

б) зависимость его сопротивления от температуры;

в) зависимость его сопротивления от приложенного напряжения.

Вопрос 5. Какие материалы используются для изготовления тензорезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) металлические (проволочные, фольговые, плёночные) и полупроводниковые;

б) металлические (проволочные, фольговые, плёночные) и полимерные;

в) металлические (проволочные, фольговые, плёночные) и керамические.

Вопрос 6. В каких областях применяются тензорезисторы?

Выберите один правильный ответ:

а) в системах измерения механических величин;

б) в системах измерения электрических величин;

в) в системах измерения тепловых величин.

Вопрос 7. Что такое терморезисторы и как они работают?

Выберите один правильный ответ:

а) датчики, активное сопротивление которых меняется с изменением температуры;

б) датчики, основанные на эффекте Холла;

в) датчики, основанные на изменении электрической ёмкости.

Вопрос 8. Какие материалы используются для изготовления терморезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) медь, платина, никель;

б) серебро, золото, алюминий;

в) вольфрам, молибден, тантал.

Вопрос 9. В каких областях применяются терморезисторы?

Выберите один правильный ответ:

а) в системах измерения температуры;

б) в системах измерения давления;

в) в системах измерения скорости потока жидкости или газа.

Вопрос 10. Что такое фоторезисторы и как они работают?

Выберите один правильный ответ:

а) датчики, основанные на внутреннем фотоэффекте;

б) датчики, основанные на изменении электрической ёмкости;

в) датчики, основанные на изменении магнитной индукции.

Вопрос 11. Какие материалы используются для изготовления фоторезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) полупроводники на основе кремния и германия;

б) металлы и сплавы;

в) полимерные материалы.

Вопрос 12. В каких областях применяются фоторезисторы?

Выберите один правильный ответ:

а) в системах измерения световых величин;

б) в системах измерения тепловых величин;

в) в системах измерения механических величин.

Вопрос 13. Что такое магниторезисторы и как они работают?

Выберите один правильный ответ:

а) датчики, основанные на эффекте Холла;

б) датчики, основанные на изменении магнитной индукции;

в) датчики, основанные на изменении электрической ёмкости.

Вопрос 14. Какие материалы используются для изготовления магниторезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) полупроводники на основе кремния и германия;

б) металлы и сплавы;

в) полимерные материалы.

Вопрос 15. В каких областях применяются магниторезисторы?

Выберите один правильный ответ:

а) в системах измерения магнитных величин;

б) в системах измерения электрических величин;

в) в системах измерения механических величин.

Тема 2.5 Физические основы температурных измерений

Вопрос 1. Что такое терморезисторы и каковы их основные характеристики?

Выберите один правильный ответ:

а) Терморезисторы — это полупроводниковые приборы, обладающие зависимостью сопротивления от температуры.

б) Терморезисторы — это резисторы, сопротивление которых зависит от температуры.

в) Терморезисторы — это датчики температуры, использующие эффект Пельтье.

Вопрос 2. Как работает терморезистор и почему его сопротивление зависит от температуры?

Выберите один правильный ответ:

а) Сопротивление терморезистора зависит от температуры, потому что при нагревании увеличивается количество свободных электронов в полупроводнике.

б) Сопротивление терморезистора зависит от температуры, потому что при охлаждении уменьшается количество свободных электронов в полупроводнике.

в) Сопротивление терморезистора зависит от температуры, потому что при нагревании изменяется структура кристаллической решётки полупроводника.

Вопрос 3. Какие материалы используются для изготовления терморезисторов?

а) Оксиды металлов, халькогениды, галогениды и другие полупроводниковые материалы.

б) Медь, платина и никель.

в) Вольфрам, молибден и тантал.

Вопрос 4. В чём разница между термисторами и термосопротивлениями?

Выберите один правильный ответ:

а) Термисторы – это полупроводниковые приборы, сопротивление которых зависит от температуры, а термосопротивления – это металлические резисторы, также меняющие своё сопротивление при нагревании.

б) Термисторы и термосопротивления – это одно и то же, просто термисторы – это более современный термин.

в) Термисторы – это полупроводниковые приборы, а термосопротивления – это металлические резисторы.

Вопрос 5. Как обозначаются терморезисторы на схемах?

Выберите один правильный ответ:

а) символом R и добавлением буквы T после числа, обозначающего сопротивление.

б) символом TR и добавлением цифры, обозначающей тип терморезистора.

в) символом TR и добавлением буквы, обозначающей материал, из которого изготовлен терморезистор.

Вопрос 6. Какие существуют типы терморезисторов в зависимости от их конструкции?

Выберите один правильный ответ:

а) Простые термисторы, терморезисторы с защитным корпусом и терморезисторы с металлическими выводами.

б) Бусинковые, стержневые, трубчатые и пластинчатые терморезисторы.

в) Терморезисторы с прямым нагревом и терморезисторы с косвенным нагревом.

Вопрос 7. Что такое SMT-монтаж и как он применяется в терморезисторах?

Выберите один правильный ответ:

а) SMT-монтаж – это поверхностный монтаж компонентов на печатной плате, применяемый для улучшения надёжности и плотности монтажа.

б) SMT-монтаж – это метод изготовления терморезисторов, при котором полупроводниковый материал наносится на металлическую подложку.

в) SMT-монтаж – это способ крепления терморезисторов на печатной плате с помощью специальных зажимов.

Вопрос 8. Какие температурные режимы работы характерны для терморезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) от -50 °C до +150 °C.

б) от -100 °C до +300 °C.

в) от -200 °C до +500 °C.

Вопрос 9. Как классифицируются терморезисторы по температурным диапазонам?

Выберите один правильный ответ:

а) Низкотемпературные, среднетемпературные и высокотемпературные.

б) Терморезисторы для низких, средних и высоких температур.

в) Терморезисторы для работы при температурах от -50 °C до +150 °C, от -100 °C до +300 °C и от -200 °C до +500 °C.

Вопрос 10. Что такое термоэлектрические преобразователи и как они работают?

Выберите один правильный ответ:

а) Термоэлектрические преобразователи – это устройства, преобразующие тепловую энергию в электрическую.

б) Термоэлектрические преобразователи – это устройства, преобразующие электрическую энергию в тепловую.

в) Термоэлектрические преобразователи – это устройства, преобразующие механическую энергию в тепловую.

Вопрос 11. В чём разница между прямым и косвенным подогревом терморезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) Прямой подогрев – это нагрев терморезистора непосредственно электрическим током, а косвенный подогрев – это нагрев окружающей среды, в которой находится терморезистор.

б) Прямой подогрев – это нагрев терморезистора с помощью внешнего источника тепла, а косвенный подогрев – это нагрев терморезистора за счёт теплопроводности других материалов.

в) Прямой подогрев – это нагрев терморезистора с помощью электрического тока, а косвенный подогрев – это нагрев терморезистора с помощью электромагнитного излучения.

Вопрос 12. Какие типы терморезисторов существуют в зависимости от изменения сопротивления при нагреве?

Выберите один правильный ответ:

а) NTC (отрицательный температурный коэффициент) и PTC (положительный температурный коэффициент) терморезисторы;

б) терморезисторы с постоянным сопротивлением и терморезисторы с переменным сопротивлением;

в) линейные и нелинейные терморезисторы;

г) аналоговые и цифровые терморезисторы.

Тема 2.6 Физические основы измерений массы

Вопрос 1. Какие стандарты входят в ГСИ?

Выберите один правильный ответ:

а) стандарты на методы контроля;

б) стандарты на средства измерений;

в) стандарты на методы поверки и калибровки.

Вопрос 2. Какие типы индикаторов существуют?

Выберите один правильный ответ:

а) резистивные, индуктивные, ёмкостные;

б) резистивные, индуктивные, ёмкостные, оптические;

в) резистивные, индуктивные, ёмкостные, терморезисторы.

Вопрос 3. Что такое резистивные преобразователи механических величин?

Выберите один правильный ответ:

а) преобразователи, которые преобразуют механические величины в электрические сигналы;

б) преобразователи, которые преобразуют механические величины в магнитные поля;

в) преобразователи, которые преобразуют механические величины в тепловую энергию.

Вопрос 4. Какие типы резистивных преобразователей существуют?

Выберите один правильный ответ:

а) реостатные, потенциометрические, тензорезисторы;

б) реостатные, потенциометрические, тензорезисторы, терморезисторы;

в) реостатные, потенциометрические, тензорезисторы, терморезисторы, индуктивные.

Вопрос 5. Что такое реостатный преобразователь?

Выберите один правильный ответ:

а) устройство, которое преобразует механическую величину в электрическую;

б) устройство, которое преобразует электрическую величину в механическую;

в) устройство, которое преобразует механическую величину в тепловую.

Вопрос 6. В чём функция преобразования тензорезистора?

Выберите один правильный ответ:

а) преобразование деформации в электрический сигнал;

б) преобразование электрического сигнала в деформацию;

в) преобразование механической величины в электрическую.

Вопрос 7. Какие материалы используются для изготовления тензорезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) медь, алюминий, сталь;

б) нихром, константан, манганин;

в) серебро, золото, платина.

Вопрос 8. Что такое терморезисторы и какие у них основные характеристики?

Выберите один правильный ответ:

а) терморезисторы – это резистивные преобразователи, которые изменяют своё сопротивление в зависимости от температуры;

б) терморезисторы – это индуктивные преобразователи, которые изменяют свою индуктивность в зависимости от температуры;

в) терморезисторы – это ёмкостные преобразователи, которые изменяют свою ёмкость в зависимости от температуры.

Вопрос 9. Как работает терморезистор и почему его сопротивление зависит от температуры?

Выберите один правильный ответ:

а) терморезистор изменяет своё сопротивление из-за изменения магнитной проницаемости материала;

б) терморезистор изменяет своё сопротивление из-за изменения электрической проводимости материала;

в) терморезистор изменяет своё сопротивление из-за изменения геометрических размеров материала.

Вопрос 10. Какие материалы используются для изготовления терморезисторов?

Выберите один правильный ответ:

а) медь, алюминий, сталь;

б) нихром, константан, манганин;

в) серебро, золото, платина.

Вопрос 11. В чём разница между термисторами и термосопротивлениями?

Выберите один правильный ответ:

а) термисторы – это резистивные преобразователи, которые изменяют своё сопротивление в зависимости от температуры, а термосопротивления – это индуктивные преобразователи, которые изменяют свою индуктивность в зависимости от температуры;

б) термисторы – это резистивные преобразователи, которые изменяют своё сопротивление в зависимости от температуры, а термосопротивления – это ёмкостные преобразователи, которые изменяют свою ёмкость в зависимости от температуры;

в) термисторы и термосопротивления – это разные названия одного и того же типа преобразователей, которые изменяют своё сопротивление в зависимости от температуры.

Вопрос 12. Как называется прибор для измерения электрического напряжения?

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

Ответ: _____.

Вопрос 13. Сколько основных единиц измерения включает Международная система единиц (СИ)?

Дайте ответ на вопрос (целое число):

Ответ: _____.

Вопрос 14.Чему равен 1 киловольт в вольтах?

Дайте ответ на вопрос (целое число):

Ответ: _____.

Вопрос 15.Как называется устройство для преобразования механического воздействия в электрический сигнал?

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

Ответ: _____.

Вопрос 16.Установите соответствие между видами измерений и их характеристиками:

Виды измерений	Характеристики
1. Прямые измерения	а) Измерения через другие величины
2. Косвенные измерения	б) Непосредственное сравнение с мерой
3. Совместные измерения	в) Одновременное измерение нескольких величин
4. Совокупные измерения	г) Измерение системы взаимосвязанных величин

Ответ: _____.

Вопрос 17. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения:

Физические величины	Единицы измерения
1. Сила электрического тока	а) Ом
2. Электрическое сопротивление	б) Ампер
3. Электрическое напряжение	в) Вольт
4. Электрическая мощность	г) Ватт

Ответ: _____.

Вопрос 18. Установите соответствие между типами измерительных приборов и их назначением:

Типы измерительных приборов	Назначение
1. Амперметр	а) Измерение температуры
2. Вольтметр	б) Измерение силы тока
3. Омметр	в) Измерение напряжения
4. Термометр	г) Измерение сопротивления

Ответ: _____.

Вопрос 19. Установите соответствие между методами измерений и их описанием:

Методы измерений	Описание
1. Метод непосредственной оценки	а) Сравнение с мерой
2. Метод противопоставления	б) Прямое отсчитывание по шкале
3. Дифференциальный метод	в) Измерение разности с известной величиной
4. Нулевой метод	г) Компенсация измеряемой величины

Ответ: _____.

Вопрос 20. Установите соответствие между погрешностями измерений и их характеристиками:

Погрешности измерений	Характеристики
1. Систематическая погрешность	а) Непредсказуемые колебания результатов
2. Случайная погрешность	б) Постоянное отклонение в одну сторону
3. Грубая погрешность	в) Ошибка вследствие неправильных действий

Погрешности измерений	Характеристики
4. Инструментальная погрешность	г) Погрешность средств измерений

Ответ: _____.

2 Выполнение практических работ.

При освоении дисциплины «Физические основы измерений» планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

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

3 Выполнение контрольной работы.

При освоении дисциплины «Физические основы измерений» обучающиеся в СУО СибГИУ получают задание на выполнение контрольной работы.

Примеры заданий для контрольной работы:

1. Привести примеры дольных, кратных и внесистемных единиц для величин, выбранных преподавателем
2. Привести примеры безразмерных величин для выбранных преподавателем отраслей производства
3. Построить поверочные схемы для выбранных дольных или кратных величин
4. Приведите условия поверки для выбранных преподавателем средств измерения.

Контрольная работа выполняется обучающимися индивидуально, по результатам формируется отчет, который представляется преподавателю на проверку в печатном и сброшюрованном виде не менее чем за неделю до начала промежуточной аттестации. Конкретные требования к содержанию и оформлению отчета представлены в методических указаниях.

Задания (вопросы) к экзамену для промежуточной аттестации обучающихся

1) Оценивание обучающегося на экзамене по результатам текущего контроля

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

2) Оценивание обучающегося на экзамене по результатам тестирования

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

3) Оценивание обучающегося на экзамене в устной форме

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

***Перечень примерных вопросов к экзамену для промежуточной аттестации в форме собеседования по учебной дисциплине*:**

1. Что такое физическая величина?
2. Какие основные физические величины существуют?
3. Что такое единица измерения физической величины?
4. Какие системы единиц измерения существуют?
5. В чём отличие между базовыми и производными физическими величинами?
6. Что такое система физических величин?
7. Какие базовые физические величины входят в систему СИ?
8. Что такое производные физические величины?
9. Какие производные величины существуют в системе СИ?
10. Какие величины относятся к механическим в системе физических величин?
11. Что такое измерение?
12. Что относится к объектам измерения?
13. Какая единица принимается за основную в СИ при описании электрических и магнитных явлений?
14. Какие единицы принимаются за основные в СИ при описании пространственно-временных и механических явлений?
15. Для чего служат рабочие эталоны?
16. Для чего служат рабочие меры и приборы?
17. Какие разновидности прямых методов измерения существуют?
18. Что такое государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)?
19. Какова основная цель ГСИ?
20. Какие стандарты входят в ГСИ?
21. Какие типы индикаторов существуют?
22. Что такое резистивные преобразователи механических величин?
23. Какие типы резистивных преобразователей существуют?
24. Что такое реостатный преобразователь?
25. В чём функция преобразования тензорезистора?

26. Какие материалы используются для изготовления тензорезисторов?
27. Что такое терморезисторы и какие у них основные характеристики?
28. Как работает терморезистор и почему его сопротивление зависит от температуры?
29. Какие материалы используются для изготовления терморезисторов?
30. В чём разница между термисторами и термосопротивлениями?