Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии контроля в производстве

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

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: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 13-05-2025 15:16:30 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области методов и средств контроля параметров технологических процессов на производстве.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Изучение методов технического контроля качества продукции. Ознакомление с видами, принципами работы и особенностями применения средств измерений. Формирование навыков выбора методов контроля в зависимости от производственной задачи. Развитие компетенций по анализу результатов контроля и обработке измерительной информации.

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) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика.

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

– Автоматизация типовых технологических процессов и производств;
– Технические средства автоматизации и управления;
– Технические измерения и приборы.

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
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с	ОПК-5.1 Применяет основные метрологические правила, требования и нормы в практической	– знать: основы метрологического обеспечения контроля. – уметь: применять метрологические

	профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	деятельности	нормы при проектировании и внедрении автоматизированных систем контроля.
		ОПК-5.2 Использует российские и международные стандарты и сертификаты качества в области профессиональной деятельности	– знать: структуру и содержание стандартов, включая требования к системам менеджмента качества (СМК), экологической безопасности, функциональной безопасности. – уметь: применять стандарты при проектировании автоматизированных систем управления (АСУ ТП) и производственных процессов.

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

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*64*
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.*	***19***	*19*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в технологии контроля. Классификация и значение (Определение технологий контроля как системы методов и инструментов для оценки соответствия продукции установленным требованиям.
Классификация контроля:
По этапам производства: входной (сырье), операционный (техпроцесс), приемочный (готовый продукт).
По методам: разрушающий (испытания на прочность) и неразрушающий (ультразвук, рентген).
По степени автоматизации: ручной, полуавтоматический, автоматический.
Значение контроля:
Обеспечение качества и безопасности продукции.
Снижение брака и затрат на переработку.
Соответствие требованиям стандартов и законодательства.);

Раздел 2 Средства измерений и их характеристики (Виды средств измерений:
Механические (штангенциркуль, микрометр).
Электронные (цифровые датчики температуры, давления).
Оптические (лазерные измерители, микроскопы).
Основные характеристики:
Точность (степень близости к истинному значению).
Диапазон измерений (минимальное и максимальное значение).
Разрешающая способность (минимальное изменение величины, которое может зафиксировать прибор).
Стабильность (сохранение характеристик во времени).
Калибровка и поверка: процедуры подтверждения соответствия средств измерений стандартам);

Раздел 3 Методы неразрушающего контроля (Ультразвуковой контроль:
Принцип: отражение ультразвуковых волн от дефектов.
Применение: проверка сварных соединений, литья.
Вихретоковый контроль:
Принцип: изменение электромагнитного поля при наличии дефектов.
Применение: контроль трубопроводов, авиационных деталей.
Радиографический контроль (рентген, гамма-излучение):

Визуализация внутренних дефектов.
Используется в нефтегазовой отрасли, энергетике.
Тепловизионный контроль:
Анализ распределения температуры для выявления перегревов.
Применение: электрооборудование, строительные конструкции.);

Раздел 4 Стандарты и нормативные документы в контроле (Международные стандарты:
ISO 9001 (системы менеджмента качества).
ISO 17025 (требования к лабораториям).
IEC 61508 (функциональная безопасность).
Российские стандарты:
ГОСТ Р ИСО 9001 (адаптация ISO 9001).
ГОСТ Р 51672 (контроль неразрушающими методами).
ТР ТС (техрегламенты Евразийского союза).
Роль нормативных документов:
Унификация требований к продукции.
Обеспечение доверия между поставщиками и потребителями.
Поддержка процессов сертификации);

Раздел 5 Основы метрологического обеспечения (Метрология как наука об измерениях:
Задачи: обеспечение единства измерений, разработка методов и средств контроля.
Принципы метрологического обеспечения:
Использование эталонов для передачи размера единиц измерения.
Периодическая поверка и калибровка оборудования.
Организация метрологической службы на предприятии:
Ведение журналов учета, планирование поверок.
Взаимодействие с аккредитованными лабораториями.
Законодательная база:
Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
ГОСТ Р 8.000 (государственная система обеспечения единства измерений).);

Раздел 6 Современные цифровые технологии в контроле (Интеграция IoT (Интернета вещей):
Датчики, передающие данные в реальном времени.
Мониторинг параметров производства через облачные платформы.
Искусственный интеллект и машинное обучение:
Анализ больших данных для прогнозирования дефектов.
Автоматическая классификация дефектов на изображениях.
Цифровые двойники:
Виртуальные модели оборудования для тестирования сценариев контроля.
Преимущества:
Повышение скорости и точности контроля.
Снижение влияния человеческого фактора.);

Раздел 7 Автоматизация процессов контроля на производстве (омпоненты автоматизированных систем контроля (АСК):
Датчики (температуры, давления, вибрации).
Контроллеры (PLC, промышленные компьютеры).
Программное обеспечение (SCADA, LabVIEW).
Примеры внедрения:
Роботизированные системы визуального контроля в автомобилестроении.
Автоматический контроль толщины покрытий в гальванических цехах.
Преимущества автоматизации:
Повышение производительности.
Минимизация ошибок.
Возможность круглосуточного мониторинга.);

Раздел 8 Обработка и анализ результатов измерений (Статистические методы:
Расчет среднего значения, дисперсии, стандартного отклонения.
Построение контрольных карт (Шухарта).
Визуализация данных:
Графики, гистограммы, тепловые карты.
Программные инструменты:
Excel (базовый анализ).
MATLAB, Python (сложные алгоритмы).
Minitab (статистический анализ качества)
Интерпретация результатов:
Выявление трендов, аномалий.
Принятие решений по корректировке процессов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение в технологии контроля. Классификация и значение	2	
Раздел 2.	Средства измерений и их характеристики	2	
Раздел 3.	Методы неразрушающего контроля	2	
Раздел 4.	Стандарты и нормативные документы в контроле	2	
Раздел 5.	Основы метрологического обеспечения	2	
Раздел 6.	Современные цифровые технологии в контроле	2	
Раздел 7.	Автоматизация процессов	2	

	контроля на производстве		
Раздел 8.	Обработка и анализ результатов измерений	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Определение метрологических характеристик средств измерений.	8	
Раздел 2.	Контроль геометрических параметров изделий	8	
Раздел 3.	Проведение измерений с применением цифровых инструментов	8	
Раздел 4.	Ультразвуковой и магнитный контроль	8	
Раздел 5.	Построение схем контроля	8	
Раздел 6.	Разработка отчетов по результатам измерений	8	
Раздел 7.	Анализ типичных ошибок измерений	8	
Раздел 8.	Применение стандартов ГОСТ и ISO	8	
Итого:		**64**	**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. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 5.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 6.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 7.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 8.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	2	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**28**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о

		практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 8.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-5	1. Зачет на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

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

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «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 собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 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

12.2.2 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.

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).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом 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 практической работы.	1,25
Итого	**5**

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

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

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

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

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

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

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	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: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу

Оценка	Требования к знаниям
	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, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» 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 «не зачтено» 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 Зубарев, Ю.М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении : учеб. пособие / Ю.М. Зубарев, С.В. Косаревский. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/93000 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Муханин, Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие : учеб. пособие / Муханин Л. Г. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/275 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебник для вузов / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под ред. Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07040-8. – URL: https://urait.ru/bcode/563154 (дата обращения: 13.05.2025).

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 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.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), оснащенную компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- 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) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

-доцент Котова Елена Валерьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации АСУ ТП ООО «ЕвразТехника» _____ Е.А. Крупин

Приложение

В целях эффективной оценки результатов обучения (компетенций и/или индикаторов достижения компетенций) приложение к рабочей программе дисциплины включает:

– тестовые задания, вопросы для устного обсуждения (опроса), вопросы к экзамену (зачету) и т.д. – не менее 15 заданий (в зависимости от трудоемкости учебной дисциплины и количества индикаторов достижения компетенции).

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 1. Что такое технологии контроля в производстве?

а) Методы управления персоналом.

б) Система оценки соответствия продукции установленным требованиям.

в) Процесс разработки маркетинговых стратегий.

г) Способы автоматизации бухгалтерского учета.

2. Какие методы относятся к неразрушающему контролю?

а) Ультразвуковой, рентгеновский, вихретоковый.

б) Испытание на растяжение, ударная вязкость.

в) Визуальный осмотр без приборов.

г) Все перечисленные.

3. Что характеризует точность средства измерений?

а) Диапазон измеряемых значений.

б) Близость результатов к истинному значению.

в) Минимальное изменение величины, которое фиксирует прибор.

г) Сохранение характеристик прибора во времени.

4. Какой стандарт регулирует системы менеджмента качества?

а) ISO 9001.

б) ГОСТ Р 51672.

в) IEC 61508.

г) ТР ТС 004/2011.

5. Что включает поверка средств измерений?

а) Проверка соответствия стандартам.

б) Ремонт неисправного оборудования.

в) Обучение сотрудников.

г) Разработка новых методов контроля.

6. Что такое «цифровой двойник»?

а) Виртуальная модель оборудования для тестирования.

б) Тип датчика для измерения температуры.

в) Метод разрушающего контроля.

г) Международный стандарт качества.

7. Какой компонент входит в автоматизированную систему контроля (АСК)?

а) PLC (программируемый логический контроллер).

б) Ручной микрометр.

в) Бумажный журнал учета.

г) Лупа для визуального осмотра.

8. Какой метод используется для выявления трендов в данных контроля?

а) Построение контрольных карт Шухарта.

б) Измерение давления.

в) Калибровка весов.

г) Визуальный осмотр продукции.

9. Для чего применяется стандарт ISO 17025?

а) Требования к лабораториям.

б) Системы экологического менеджмента.

в) Функциональная безопасность.

г) Управление персоналом.

10. Какой метод контроля применяется для проверки сварных швов?

а) Ультразвуковой контроль.

б) Разрушающие испытания на растяжение.

в) Взвешивание детали.

г) Визуальный осмотр без приборов.

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

Раздел 1. Введение в технологии контроля. Классификация и значение

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте определение технологиям контроля в производстве. Какие цели они преследуют?

2. Назовите основные виды контроля по этапам производственного процесса. Приведите примеры для каждого из них.

3. В чем разница между разрушающими и неразрушающими методами контроля? Какие преимущества и недостатки есть у каждого подхода?

4. Объясните, как классифицируется контроль в зависимости от степени автоматизации. Как автоматизация влияет на эффективность контроля?

5. Какое значение имеет входной контроль сырья для обеспечения качества конечной продукции?

6. Опишите роль операционного контроля в минимизации производственного брака. Приведите пример из реальной промышленности.

7. Почему приемочный контроль считается критически важным этапом перед выпуском продукции на рынок?

8. Какие современные технологии используются для неразрушающего контроля? Опишите принцип работы одной из них.

9. Как стандарты качества (например, ISO 9001) связаны с системами контроля на предприятии?

10. Приведите пример ситуации, где нарушение технологий контроля привело к серьезным последствиям. Какие выводы можно из этого извлечь?

Раздел 2. Средства измерений и их характеристики.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте определение понятию «средство измерений». Какие виды средств измерений вы знаете?

2. Перечислите основные характеристики средств измерений. Объясните, что означает каждая из них (например, точность, диапазон измерений).

3. В чем разница между механическими и электронными средствами измерений? Приведите примеры каждого типа.

4. Что такое разрешающая способность прибора? Как она влияет на выбор средства измерений для конкретной задачи?

5. Для чего проводится калибровка средств измерений? Опишите этапы этого процесса.

6. Чем поверка отличается от калибровки? Какие нормативные документы регулируют эти процедуры?

7. Почему стабильность является важной характеристикой средства измерений? Как ее оценивают?

8. Какие средства измерений используются для контроля температуры в промышленности? Опишите их принцип работы.

9. Как выбрать подходящий прибор для измерения давления в условиях высоких вибраций? Какие характеристики будут ключевыми?

10. Приведите пример ситуации, где неправильный выбор средства измерений привел к ошибкам в производственном процессе. Какие выводы можно сделать из этого случая?

Раздел 3. Методы неразрушающего контроля.

1 Устный опрос на лекции

1. Дайте определение неразрушающего контроля (НК). Какие основные задачи он решает в производстве?
2. Перечислите основные методы неразрушающего контроля. На чем основан принцип работы каждого из них?
3. В чем преимущества ультразвукового контроля перед другими методами? В каких отраслях он наиболее востребован?
4. Опишите технологию рентгеновского контроля. Какие типы дефектов можно выявить с его помощью?
5. Как работает вихретоковый метод? Приведите примеры его применения для контроля электропроводящих материалов.
6. Какие особенности имеет магнитопорошковый контроль? В каких случаях его использование ограничено?
7. Что такое капиллярный контроль (пенетрантный метод)? Какие материалы и дефекты он позволяет обнаружить?
8. Почему тепловизионный контроль эффективен для диагностики электрооборудования? Опишите его принцип.
9. Какие требования предъявляются к подготовке поверхности объекта перед проведением неразрушающего контроля?
10. Назовите международные стандарты (например, ISO), регулирующие методы НК. Как они влияют на унификацию процессов контроля?

Раздел 4. Стандарты и нормативные документы в контроле.

1 Устный опрос на лекции

1. Какие виды стандартов существуют в области контроля качества? Назовите примеры международных (ISO, IEC) и российских (ГОСТ) стандартов.
2. В чем разница между техническим регламентом и стандартом? Как они взаимодействуют в регулировании производственных процессов?
3. Для чего предназначен стандарт ISO 9001? Какие элементы системы менеджмента качества он охватывает?
4. Что такое ГОСТ Р ИСО 17025? Какие требования он предъявляет к лабораториям, выполняющим измерения и испытания?
5. Какие документы регулируют обязательную сертификацию продукции в Евразийском экономическом союзе (например, ТР ТС)? Приведите примеры таких регламентов.
6. Как стандарты ISO 14001 и ISO 45001 связаны с контролем в области экологии и охраны труда?

7. Какие этапы включает процесс сертификации продукции? В чем отличие добровольной сертификации от обязательной?

8. Почему при разработке автоматизированных систем контроля важно учитывать требования стандартов (например, IEC 61508 по функциональной безопасности)?

9. Как нормативные документы обеспечивают единство измерений на производстве? Какие законы и ГОСТы регулируют эту сферу в России?

10. Приведите пример внедрения международного стандарта на российском предприятии. Какие сложности могут возникнуть при его адаптации?

Раздел 5. Основы метрологического обеспечения.
1 Устный опрос на лекции

11. Дайте определение метрологического обеспечения. Какие основные цели оно преследует в производстве и научной деятельности?

12. Что такое единство измерений? Какие механизмы обеспечивают его соблюдение на национальном и международном уровнях?

13. Чем отличается поверка средств измерений от калибровки? Приведите примеры ситуаций, где применяется каждая из процедур.

14. Опишите роль государственных первичных эталонов в системе метрологического обеспечения. Как происходит передача размера единиц измерения?

15. Какие задачи выполняет метрологическая служба предприятия? Назовите ключевые документы, которые она ведет.

16. Какие законы и нормативные акты регулируют метрологическую деятельность в России (например, Федеральный закон № 102-ФЗ)?

17. Что такое метрологическая экспертиза? В каких случаях она проводится и какие вопросы решает?

18. Как международные стандарты (например, ISO/IEC 17025) влияют на организацию метрологического обеспечения в компаниях?

19. Приведите пример применения метрологического обеспечения в конкретной отрасли (металлургия, медицина, энергетика). Какие особенности есть у этой отрасли?

20. Какие проблемы могут возникнуть при внедрении системы метрологического обеспечения на предприятии? Как их можно минимизировать?

Раздел 6. Современные цифровые технологии в контроле.
1 Устный опрос на лекции

11. Какие цифровые технологии наиболее активно применяются в системах контроля качества на производстве? Опишите их функциональные возможности.
12. Как интернет вещей (IoT) улучшает мониторинг производственных процессов? Приведите примеры использования датчиков IoT в реальных условиях.
13. В чем заключается роль искусственного интеллекта (ИИ) в прогнозировании дефектов продукции? Какие алгоритмы машинного обучения для этого используются?
14. Что такое цифровой двойник (Digital Twin)? Как эта технология помогает оптимизировать процессы контроля и снижать риски?
15. Какие преимущества дает использование блокчейна для обеспечения прозрачности и достоверности данных контроля?
16. Как облачные платформы упрощают сбор, хранение и анализ данных контроля? Назовите примеры промышленных решений (например, AWS IoT, Azure Industrial).
17. Какие проблемы возникают при внедрении предиктивной аналитики в системы контроля? Как их можно преодолеть?
18. Как дополненная реальность (AR) применяется для обучения сотрудников и проведения контроля на производстве?
19. Какие кибербезопасные риски связаны с цифровизацией контроля? Какие меры защиты данных рекомендуется применять?
20. Как стандарты вроде ISO 23247 (Цифровые двойники) и IEC 62443 (кибербезопасность) регулируют использование цифровых технологий в промышленности?

Раздел 7. Автоматизация процессов контроля на производстве.
1 Устный опрос на лекции

11. Дайте определение автоматизации процессов контроля. Какие задачи она решает в современном производстве?
12. Назовите основные компоненты автоматизированной системы контроля (АСК). Как взаимодействуют датчики, контроллеры и программное обеспечение?
13. В чем преимущества автоматизации контроля по сравнению с ручными методами? Приведите примеры повышения эффективности.

14. Какие технологии используются для автоматизации контроля (SCADA, PLC, IoT)? Опишите их роль в системе.

15. Как робототехника применяется для автоматического контроля качества на конвейерных линиях?

16. Какие проблемы могут возникнуть при интеграции автоматизированных систем контроля с устаревшим оборудованием? Как их решают?

17. Для чего в АСК применяются промышленные сети передачи данных (например, Profibus, Ethernet/IP)? Какие требования к ним предъявляются?

18. Как искусственный интеллект и машинное обучение улучшают прогнозирование дефектов в автоматизированных системах?

19. Приведите пример отрасли (автомобилестроение, фармацевтика, металлургия), где автоматизация контроля критически важна. Объясните почему.

20. Какие международные стандарты (например, ISA-95, ISO 45001) регулируют безопасность и надежность автоматизированных систем контроля?

Раздел 8. Обработка и анализ результатов измерений

1 Устный опрос на лекции

11. Какие статистические показатели используются для описания результатов измерений? Объясните, как рассчитываются среднее значение, дисперсия и стандартное отклонение.

12. Что такое погрешность измерений? Как классифицируются погрешности (систематические, случайные, грубые) и методы их устранения?

13. Для чего применяются контрольные карты Шухарта? Опишите, как интерпретировать точки на таких картах.

14. Какие методы визуализации данных (гистограммы, графики, диаграммы рассеяния) наиболее эффективны для анализа результатов измерений? Приведите примеры.

15. Как провести корреляционный анализ между двумя параметрами? Какие коэффициенты используются и как их интерпретировать?

16. Что такое нормальное распределение данных? Почему оно важно при статистической обработке результатов измерений?

17. Какие программные инструменты (Excel, MATLAB, Python, Minitab) применяются для анализа данных? Опишите их ключевые функции.

18. Как выявить и исключить аномалии (выбросы) в данных измерений? Какие методы для этого используются (например, правило трёх сигм)?

19. Что такое доверительный интервал? Как его рассчитать и как он связан с точностью измерений?

20. Приведите пример практической задачи, где анализ результатов измерений помог оптимизировать производственный процесс. Какие выводы были сделаны?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Раздел 1. Введение в технологии контроля. Классификация и значение

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое технологии контроля в производстве?

а) Методы управления персоналом.

б) Система оценки соответствия продукции установленным требованиям.

в) Процесс разработки маркетинговых стратегий.

г) Способы автоматизации бухгалтерского учета.

2. Как классифицируется контроль по этапам производства?

а) Ручной, полуавтоматический, автоматический.

б) Входной, операционный, приемочный.

в) Разрушающий, неразрушающий, визуальный.

г) Механический, электронный, оптический.

3. Какой метод контроля относится к неразрушающему?

а) Испытание на растяжение до разрушения.

б) Ультразвуковой контроль.

в) Взвешивание детали.

г) Визуальный осмотр без приборов.

4. Какое значение имеет контроль для предприятия?

а) Повышение лояльности клиентов через маркетинг.

б) Снижение брака и обеспечение соответствия стандартам.

в) Увеличение количества сотрудников.

г) Сокращение времени перерывов.

5. Какой вид контроля используется для проверки готовой продукции?

а) Входной.

б) Операционный.

в) Приемочный.

г) Полуавтоматический.

6. Что означает термин «автоматизированный контроль»?

а) Использование ручных инструментов.

б) Контроль, выполняемый исключительно человеком.

в) Применение датчиков и ПО для минимизации участия человека.

г) Визуальный осмотр без приборов.

7. Какой пример иллюстрирует входной контроль?

а) Проверка сварных швов на готовом изделии.

б) Контроль температуры в печи во время плавки.

в) Анализ качества сырья перед запуском в производство.

г) Испытание прочности детали на разрыв.

8. Какая классификация контроля основана на степени участия человека?

а) Разрушающий / неразрушающий.

б) Ручной / полуавтоматический / автоматический.

в) Входной / операционный / приемочный.

г) Механический / электронный.

9. Какой метод контроля применяется для выявления внутренних дефектов без повреждения изделия?

а) Рентгеновский контроль.

б) Испытание на ударную вязкость.

в) Взвешивание продукции.

г) Визуальный осмотр.

10. Какое из перечисленного является примером операционного контроля?

а) Проверка геометрии детали после обработки на станке.

б) Анализ сырья перед началом производства.

в) Сертификация готовой партии продукции.

г) Тестирование упаковки.

11. Что НЕ является целью технологий контроля?

а) Обеспечение безопасности продукции.

б) Снижение затрат на переработку брака.

в) Увеличение скорости производства без проверки качества.

г) Соответствие законодательным требованиям.

12. Какой метод контроля используется для проверки целостности сварных швов?

а) Вихретоковый контроль.

б) Капиллярный контроль (пенетрантный метод).

в) Тепловизионный контроль.

г) Все перечисленные.

13. Что характеризует «приемочный контроль»?
а) Проверка сырья перед использованием.
б) Контроль параметров во время производства.
в) Финишная проверка готовой продукции.
г) Обучение сотрудников.
14. Какое преимущество у автоматизированного контроля?
а) Повышение субъективности оценок.
б) Увеличение времени проверки.
в) Снижение влияния человеческого фактора.
г) Рост затрат на оборудование.
15. Какой стандарт регулирует системы менеджмента качества?
а) ISO 9001.
б) ГОСТ Р 51672.
в) IEC 61508.
г) ТР ТС 004/2011.

Раздел 2. Средства измерений и их характеристики.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое средства измерений?
а) Инструменты для ремонта оборудования.
б) Устройства для определения значений физических величин.
в) Программы для анализа данных.
г) Методы управления производством.
2. Какие виды средств измерений существуют?
а) Механические, электронные, оптические.
б) Ручные, автоматические, полуавтоматические.
в) Разрушающие, неразрушающие.
г) Стандартные, нестандартные.
3. Что характеризует точность средства измерений?
а) Диапазон измеряемых значений.
б) Близость результатов к истинному значению.
в) Минимальное изменение величины, которое фиксирует прибор.
г) Сохранение характеристик прибора во времени.
4. Что такое разрешающая способность прибора?
а) Максимальное значение, которое может измерить прибор.
б) Минимальное изменение величины, которое прибор может различить.
в) Время, за которое прибор выполняет измерение.
г) Способность работать при высоких температурах.
5. Для чего проводится калибровка средств измерений?
а) Для ремонта неисправного оборудования.
б) Для проверки соответствия стандартам и установления погрешностей.
в) Для обучения персонала.
г) Для разработки новых методов измерений.

6. Чем поверка отличается от калибровки?

а) Поверка проводится чаще.

б) Поверка является обязательной и подтверждает пригодность средства измерений.

в) Калибровка выполняется только для электронных приборов.

г) Это синонимы.

7. Что означает стабильность средства измерений?

а) Способность сохранять характеристики в течение времени.

б) Скорость выполнения измерений.

в) Возможность работы в различных условиях.

г) Точность измерений.

8. Какой прибор является примером механического средства измерений?

а) Цифровой термометр.

б) Микрометр.

в) Осциллограф.

г) Датчик давления.

9. Что характеризует диапазон измерений прибора?

а) Точность прибора.

б) Минимальное и максимальное значение, которое может измерить прибор.

в) Разрешающую способность.

г) Время работы без подзарядки.

10. Где чаще всего применяются электронные средства измерений?

а) В ручных измерениях.

б) В автоматизированных системах контроля.

в) Только в лабораторных условиях.

г) Для визуального осмотра.

11. Какой стандарт регулирует требования к средствам измерений?

а) ISO 9001.

б) ГОСТ Р 8.000.

в) IEC 61508.

г) ТР ТС 004/2011.

12. Что такое погрешность измерений?

а) Разница между показанием прибора и истинным значением.

б) Скорость измерения.

в) Диапазон измерений.

г) Разрешающая способность.

13. Для чего используются оптические средства измерений?

а) Для измерения температуры.

б) Для контроля геометрических параметров.

в) Для взвешивания.

г) Для измерения давления.

14. Какая задача метрологической службы на предприятии?

а) Управление персоналом.
б) Обеспечение единства измерений и поверка оборудования.
в) Разработка маркетинговых стратегий.
г) Производство продукции.
15. Как внешние условия влияют на точность измерений?
а) Не влияют, если прибор качественный.
б) Могут вызывать дополнительные погрешности.
в) Увеличивают скорость измерений.
г) Упрощают процесс калибровки.

Раздел 3. Методы неразрушающего контроля.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что такое неразрушающий контроль (НК)?
а) Методы проверки свойств материалов без разрушения объекта.
б) Испытания с частичным повреждением образца.
в) Полное разрушение объекта для анализа структуры.
г) Химический анализ материала.
2. Какой метод НК использует высокочастотные звуковые волны?
а) Магнитопорошковый.
б) Ультразвуковой.
в) Вихретоковый.
г) Радиографический.
3. Для каких материалов применяется магнитопорошковый метод?
а) Пластики.
б) Ферромагнитные металлы.
в) Керамика.
г) Древесина.
4. Какой метод основан на эффекте возникновения вихревых токов?
а) Капиллярный.
б) Вихретоковый.
в) Термографический.
г) Акустической эмиссии.
5. Какой метод позволяет обнаружить поверхностные трещины с помощью проникающей жидкости?
а) Радиография.
б) Капиллярный.
в) Ультразвуковой.
г) Вибродиагностика.
6. Недостаток радиографического метода:
а) Высокая стоимость оборудования.
б) Опасность ионизирующего излучения.
в) Невозможность проверки сварных швов.
г) Требует контакта с объектом.
7. Какой метод использует инфракрасное излучение для обнаружения дефектов?

а) Термография.
б) Акустическая эмиссия.
в) Вихретоковый.
г) Визуальный контроль.
8. Что фиксирует метод акустической эмиссии?
а) Изменения магнитного поля.
б) Звуковые волны от разрушения материала.
в) Температурные аномалии.
г) Электрическое сопротивление.
9. Какой метод подходит для контроля сварных швов трубопроводов?
а) Визуальный.
б) Ультразвуковой.
в) Капиллярный.
г) Все перечисленные.
10. Принцип магнитопорошкового метода основан на:
а) Намагничивании материала и притяжении частиц.
б) Излучении рентгеновских лучей.
в) Проникновении ультразвука.
г) Измерении вихревых токов.
11. Какой метод НК не требует доступа к обеим сторонам объекта?
а) Ультразвуковой.
б) Радиографический.
в) Вихретоковый.
г) Визуальный.
12. Для контроля герметичности сосудов под давлением применяют:
а) Метод красок (течеискание).
б) Капиллярный метод.
в) Магнитопорошковый метод.
г) Вибродиагностику.
13. Какой метод НК используется для оценки коррозии под изоляцией?
а) Термография.
б) Ультразвуковой.
в) Радиография.
г) Визуальный.
14. Преимущество вихретокового метода:
а) Высокая чувствительность к поверхностным дефектам.
б) Подходит для неметаллов.
в) Не требует питания.
г) Обнаружение внутренних пор.
15. Какой метод основан на анализе собственных колебаний объекта?
а) Акустическая эмиссия.
б) Вибродиагностика.
в) Капиллярный.
г) Термография.

Раздел 4. Стандарты и нормативные документы в контроле.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Основная цель стандартов в контроле качества:
а) Унификация требований к продукции и процессам.
б) Снижение заработной платы сотрудников.
в) Увеличение сроков производства.
г) Отказ от использования технологий.
2. Какой стандарт регулирует системы менеджмента качества?
а) ISO 14001.
б) ISO 45001.
в) ISO 9001.
г) ISO 50001.
3. Какая организация разрабатывает международные стандарты?
а) ASTM.
б) ASME.
в) ISO.
г) ГОСТ.
4. Какой документ определяет технические требования к продукции в России?
а) СанПиН.
б) ГОСТ Р.
в) СНиП.
г) ТУ (технические условия).
5. Стандарты ASTM чаще всего применяются в:
а) Космической отрасли.
б) Химической промышленности.
в) Строительстве и металлургии.
г) IT-сфере.
6. Что регулирует ASME Boiler and Pressure Vessel Code?
а) Контроль пищевой продукции.
б) Безопасность сосудов под давлением.
в) Электрооборудование.
г) Экологические стандарты.
7. Какой стандарт описывает требования к ультразвуковому контролю?
а) ISO 9712.
б) EN 473.
в) ISO 17635.
г) ГОСТ Р 56542.
8. Что означает аббревиатура «EN» в стандартах?
а) Европейские нормы (EuroNorm).
б) Единые настройки.
в) Экологические направления.
г) Электронные носители.
9. Какие стандарты обязательны к применению в РФ?
а) ISO.

б) ГОСТ Р.
в) ТУ.
г) DIN.
10. Какой стандарт связан с экологическим менеджментом?
а) ISO 22000.
б) ISO 14001.
в) ISO 45001.
г) ISO 50001.
11. Для чего используются «Технические условия (ТУ)»?
а) Для описания требований к уникальной продукции.
б) Для замены ГОСТов.
в) Для регулирования трудовых отношений.
г) Для контроля финансовой отчетности.
12. Какой стандарт регулирует капиллярный контроль?
а) ISO 3452.
б) ISO 17636.
в) ISO 5817.
г) ISO 9712.
13. Что подтверждает сертификат ISO 45001?
а) Систему экологического менеджмента.
б) Систему менеджмента безопасности труда.
в) Систему энергоменеджмента.
г) Систему управления качеством.
14. Какие стандарты действуют в странах СНГ?
а) ГОСТ.
б) EN.
в) ANSI.
г) JIS.
15. Какой стандарт применяется для радиографического контроля сварных швов?
а) ISO 17636.
б) ISO 3452.
в) ISO 9712.
г) ISO 5817.

Раздел 5. Основы метрологического обеспечения.

Перечень вопросов для тестирования:
1. Главная цель метрологического обеспечения:
а) Снижение себестоимости продукции.
б) Обеспечение единства и точности измерений.
в) Ускорение производственных процессов.
г) Упрощение отчетности.
2. Какой закон регулирует метрологическую деятельность в РФ?
а) Закон «О техническом регулировании».
б) Закон «Об обеспечении единства измерений».

в) Закон «О стандартизации».
г) Закон «О защите прав потребителей».
3. Что такое «эталон единицы величины»?
а) Средство измерений для поверки других приборов.
б) Устройство для калибровки.
в) Средство измерений, хранящее и воспроизводящее единицу величины с наивысшей точностью.
г) Техническая документация.
4. Какая организация отвечает за метрологию в России?
а) Роспотребнадзор.
б) Росстандарт.
в) Ростехрегулирование.
г) Минпромторг.
5. Что означает термин «поверка средств измерений»?
а) Ремонт прибора.
б) Установление пригодности СИ к применению на основе экспериментальных данных.
в) Проверка стоимости прибора.
г) Обучение персонала.
6. Какой документ определяет термины в метрологии?
а) ГОСТ Р 8.000-2015.
б) РМГ 29-2013.
в) ISO 9001.
г) ТУ 12-345.
7. Что такое «метрологическая характеристика» средства измерений?
а) Цвет корпуса прибора.
б) Параметры, описывающие точность и диапазон измерений.
в) Срок гарантии.
г) Страна-производитель.
8. Как называется погрешность, вызванная внешними условиями (температура, влажность)?
а) Случайная.
б) Систематическая.
в) Инструментальная.
г) Методическая.
9. Что такое «калибровка» средства измерений?
а) Обязательная процедура для всех СИ.
б) Определение погрешностей и установление пригодности прибора без юридической силы.
в) Утилизация прибора.
г) Проверка только электронных компонентов.
10. Какая единица измерения входит в СИ (Международная система единиц)?
а) Лошадиная сила.
б) Фунт.

в) Килограмм.
г) Атмосфера.
11. Что относится к видам измерений?
а) Прямые, косвенные, совокупные.
б) Качественные, количественные.
в) Линейные, нелинейные.
г) Электронные, механические.
12. Какой метод измерений предполагает сравнение величины с эталоном?
а) Метод замещения.
б) Метод непосредственной оценки.
в) Дифференциальный метод.
г) Нулевой метод.
13. Что такое «единство измерений»?
а) Использование одного типа приборов.
б) Состояние, при котором результаты измерений выражаются в узаконенных единицах, а погрешности известны.
в) Запрет на импортные приборы.
г) Унификация отчетных форм.
14. Какие средства измерений подлежат обязательной поверке?
а) Только импортные приборы.
б) Используемые в сфере государственного регулирования.
в) Все без исключения.
г) Только электронные.
15. Что регулирует ГОСТ Р 8.000-2015?
а) Требования к системам менеджмента качества.
б) Государственную систему обеспечения единства измерений.
в) Экологические стандарты.
г) Технические условия на продукцию.

Раздел 6. Современные цифровые технологии в контроле.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что является ключевым преимуществом цифровых технологий в контроле?
а) Увеличение ручного труда.
б) Повышение точности и скорости обработки данных.
в) Снижение потребности в программном обеспечении.
г) Ограничение доступа к информации.
2. Какая технология позволяет удаленно контролировать оборудование через интернет?
а) Блокчейн.
б) Интернет вещей (IoT).
в) Квантовые вычисления.
г) Виртуальная реальность.
3. Что такое «цифровой двойник» (Digital Twin)?

а) Виртуальная копия физического объекта для анализа и прогнозирования.
б) Робот для замены человека на производстве.
в) Система шифрования данных.
г) Устройство для хранения информации.
4. Какой инструмент используется для анализа больших данных (Big Data) в контроле?
а) Бумажные журналы.
б) Таблицы Excel.
в) Apache Hadoop.
г) Ручные расчеты.
5. Для чего применяется машинное обучение в системах контроля?
а) Для автоматизации рутинных задач и прогнозирования отказов.
б) Для замены всего персонала.
в) Для создания чертежей.
г) Для снижения скорости работы.
6. Что позволяет отслеживать технология RFID?
а) Температуру объекта.
б) Местоположение и параметры объекта с помощью радиометок.
в) Вибрации оборудования.
г) Цвет изделий.
7. Какую роль играют облачные вычисления в системах контроля?
а) Хранение данных на локальных серверах.
б) Обработка и хранение данных в удаленных центрах.
в) Увеличение энергопотребления.
г) Отказ от интернета.
8. Что такое «предиктивная аналитика»?
а) Анализ данных для прогнозирования будущих событий.
б) Ручная проверка оборудования.
в) Удаление устаревших данных.
г) Создание отчетов в реальном времени.
9. Какая технология обеспечивает защиту данных в цифровых системах контроля?
а) Кибербезопасность и блокчейн.
б) Увеличение числа паролей.
в) Отказ от сетевых подключений.
г) Ручное шифрование.
10. Для чего используется компьютерное зрение в контроле качества?
а) Для автоматической проверки визуальных дефектов.
б) Для замены освещения на производстве.
в) Для создания 3D-моделей.
г) Для управления роботами.
11. Какой язык программирования чаще применяется в анализе данных и машинном обучении?
а) COBOL.

б) Python.
в) HTML.
г) Pascal.
12. Что такое «SCADA-система»?
а) Программа для дизайна интерфейсов.
б) Система диспетчеризации и управления технологическими процессами.
в) Устройство для измерения температуры.
г) Игровой движок.
13. Какая технология позволяет создавать «умные» контракты и отслеживать цепочки поставок?
а) Блокчейн.
б) IoT.
в) VR.
г) 3D-печать.
14. Что относится к инструментам машинного обучения?
а) TensorFlow и PyTorch.
б) Photoshop.
в) Microsoft Word.
г) AutoCAD.
15. Какую задачу решают беспроводные датчики в системах контроля?
а) Передают данные без использования проводов.
б) Увеличивают энергопотребление.
в) Заменяют операторов.
г) Снижают точность измерений.

Раздел 7. Автоматизация процессов контроля на производстве.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что является основной целью автоматизации контроля на производстве?

а) Увеличение числа сотрудников.

б) Повышение точности и скорости контроля, снижение ошибок.

в) Отказ от использования компьютеров.

г) Увеличение ручного труда.

2. Какая система используется для управления технологическими процессами в реальном времени?

а) ERP-система.

б) SCADA-система.

в) CRM-система.

г) Excel.

3. Что такое PLC (Programmable Logic Controller)?

а) Устройство для печати документов.

б) Программируемый контроллер для автоматизации оборудования.

в) Система хранения данных.

г) Датчик температуры.

4. Какой датчик чаще используется для контроля уровня жидкости?

а) Фотоэлектрический.

б) Ультразвуковой.

в) Акселерометр.

г) Гироскоп.

5. Для чего применяется машинное зрение в автоматизированном контроле?

а) Для анализа визуальных дефектов продукции.

б) Для создания чертежей.

в) Для управления финансами.

г) Для обучения сотрудников.

6. Что позволяет отслеживать RFID-метки на производстве?

а) Перемещение сырья и готовой продукции.

б) Температуру станков.

в) Уровень шума.

г) Освещенность цеха.

7. Какой метод помогает прогнозировать поломки оборудования?

а) Предиктивная аналитика.

б) Ручной осмотр.

в) Случайные проверки.

г) Увеличение скорости производства.

8. Что такое «киберфизическая система»?

а) Интеграция компьютеров, датчиков и физических процессов.

б) Система защиты от насекомых.

в) Ручное управление станками.

г) Программа для расчета зарплат.

9. Какая технология обеспечивает связь между станками и ИТ-системами?

а) Интернет вещей (IIoT — Industrial IoT).

б) Бумажные носители.

в) Факс.

г) Телефонная связь.

10. Что такое OPC UA (Unified Architecture)?

а) Стандарт для безопасного обмена данными в промышленной автоматизации.

б) Язык программирования.

в) Вид промышленного робота.

г) Система вентиляции.

11. Какой робот используется для сборки деталей на конвейере?

а) Промышленный манипулятор.

б) Дрон.

в) Робот-пылесос.

г) Социальный робот.

12. Что снижает автоматизация контроля на производстве?

а) Человеческий фактор и количество ошибок.

б) Скорость производства.

в) Качество продукции.

г) Энергопотребление.

13. Какую функцию выполняют датчики давления в автоматизированных системах?

а) Контроль герметичности систем.

б) Измерение яркости света.

в) Анализ звуковых волн.

г) Управление роботами.

14. Что такое MES (Manufacturing Execution System)?

а) Система управления производственными процессами в реальном времени.

б) Программа для дизайна упаковки.

в) Метод ручной сборки.

г) Инструмент финансового аудита.

15. Основной риск при внедрении автоматизации:

а) Высокие начальные затраты.

б) Увеличение числа сотрудников.

в) Снижение точности измерений.

г) Рост ручного труда.

Раздел 8. Обработка и анализ результатов измерений

Перечень вопросов для тестирования:

1. Что характеризует систематическая погрешность измерений?

а) Случайные колебания данных.

б) Постоянное смещение результатов от истинного значения.

в) Ошибки записи данных.

г) Влияние температуры на оператора.

2. Какой параметр показывает разброс данных относительно среднего значения?

а) Медиана.

б) Дисперсия.

в) Мода.

г) Арифметическое среднее.

3. Для чего используется метод наименьших квадратов?

а) Для расчета среднего значения.

б) Для аппроксимации данных линейной функцией.

в) Для визуализации гистограмм.

г) Для калибровки приборов.

4. Что такое «доверительный интервал»?

а) Диапазон, в котором с заданной вероятностью находится истинное значение величины.

б) Максимальное отклонение прибора.

в) Время, затраченное на измерение.

г) Границы шкалы прибора.
5. Какой график используется для отображения распределения данных?
а) Круговая диаграмма.
б) Гистограмма.
в) Линейный график.
г) Точечная диаграмма.
6. Какой ГОСТ регулирует обработку результатов многократных измерений?
а) ГОСТ Р 8.736-2011.
б) ГОСТ Р ИСО 5725-2022.
в) ГОСТ Р 8.000-2015.
г) ГОСТ 34.201-89.
7. Что определяет коэффициент вариации?
а) Относительную меру разброса данных.
б) Абсолютную погрешность.
в) Линейную зависимость переменных.
г) Точность прибора.
8. Как называется погрешность, возникающая из-за ограниченной точности прибора?
а) Случайная.
б) Систематическая.
в) Инструментальная.
г) Методическая.
9. Что позволяет выявить корреляционный анализ?
а) Причинно-следственную связь.
б) Степень взаимосвязи двух переменных.
в) Точность измерений.
г) Систематические погрешности.
10. Какой инструмент НЕ используется для статистической обработки данных?
а) Excel.
б) MATLAB.
в) Adobe Photoshop.
г) Python (библиотеки NumPy, SciPy).
11. Что такое «нормальное распределение»?
а) Равномерное распределение данных.
б) Симметричное распределение, образующее «колокол» Гаусса.
в) Распределение с двумя пиками.
г) Экспоненциальное убывание данных.
12. Какой метод применяется для исключения грубых погрешностей (промахов)?
а) Критерий Диксона.
б) Метод наименьших квадратов.
в) Линейная регрессия.
г) Расчет медианы.

13. Что означает «стандартное отклонение»?
а) Квадратный корень из дисперсии.
б) Среднее арифметическое данных.
в) Разницу между максимальным и минимальным значением.
г) Погрешность прибора.
14. Для чего используется регрессионный анализ?
а) Для прогнозирования зависимости между переменными.
б) Для расчета моды.
в) Для построения круговых диаграмм.
г) Для калибровки датчиков.
15. Какой стандарт описывает основные термины в области измерений?
а) РМГ 29-2013.
б) ГОСТ Р 8.000-2015.
в) ISO 9001.
г) ГОСТ Р ИСО 5725-2022.

3 Выполнение практических работ

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

4 Оценивание обучающегося на зачете

Промежуточная аттестация производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных фондом оценочных средств по дисциплине.