

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра металлорежущих станков и инструментов

Составитель В. Г. Баштанов

## **ОСНОВЫ ПРОЦЕССА МОДЕРНИЗАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ**

Методические материалы для обучающихся специальности СПО  
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

Рекомендованы цикловой методической комиссией  
общепрофессиональных дисциплин  
в качестве электронного издания для использования  
в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензент:

Петренко К. П. – кандидат технических наук, доцент кафедры Металлоорежущих станков и инструментов ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

**Баштанов Вячеслав Геннадьевич**

**Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля:** методические материалы [Электронный ресурс] для обучающихся специальности СПО 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) очной формы обучения / сост. В. Г. Баштанов; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2019.

Приведено содержание лекционных, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по разделам дисциплины «Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля», а также материалы, необходимые для успешного изучения дисциплины.

Назначение издания – помощь обучающимся в получении знаний по дисциплине «Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля».

© КузГТУ, 2019  
© В. Г. Баштанов,  
составление, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Содержание дисциплины в соответствии с учебным планом.....	7
Содержание тем лекционных занятий.....	7
Раздел 1. Разработка новых методов и средств технического контроля продукции.....	7
Раздел 2. Анализ результатов контроля качества продукции.....	8
Содержание практических занятий.....	9
Раздел 1. Разработка новых методов и средств технического контроля продукции.....	9
Раздел 2. Анализ результатов контроля качества продукции.....	16
Курсовая работа.....	23
Содержание самостоятельной работы.....	24
Оценочные средства при текущем контроле.....	24
Оценочные средства при промежуточной аттестации.....	27
Учебно-методические материалы по дисциплине.....	29

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» и обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС.

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен знать:

- закономерности и принципы процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития, особенности их реализации в контексте образования на протяжении всей жизни;

- профессионально-этические принципы и нормы в профессиональной деятельности;

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

- основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

- актуальные стандарты и методы выполнения работ в профессиональной сфере;

- основные принципы и виды поиска информации в различных поисковых системах;

- правила обработки информации;

- формы представления информации

- основные правила составления и оформления различных деловых документов, необходимых для осуществления профессиональной трудовой деятельности;

- основные методы и средства обработки, хранения, передачи и накопления информации;

- принципы защиты информации от несанкционированного доступа;

- правовые аспекты использования информационных технологий и программного обеспечения;

- основные понятия автоматизированной обработки информации;

- виды и типы профессиональной документации;

- организацию межсетевое взаимодействия;

- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции;

- принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений;

- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений;

- нормативные и методические документы, регламентирующие метрологическое обеспечение производства;

- основные характеристики, параметры и области применения средств измерений;
- физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений;
- методы контроля качества, в том числе статистические;
- виды документации и порядок их оформления при анализе качества продукции/услуг;
- порядок внедрения предложений по совершенствованию производственного процесса;
- основы организации производственного и технологического процесса;
- способы получения материалов с заданным комплексом свойств;
- правила контроля качества свойств материалов.

Уметь:

- планировать цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения;
- применять этические нормы к практике деловых отношений;
- осуществлять задачи саморазвития в контексте образования в течение всей жизни;
- распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- формулировать информационный запрос;
- пользоваться различными информационно-справочными системами для поиска информации
- составлять план действия; определять необходимые ресурсы;
- участвовать в обсуждении профессиональных ситуаций, проблем;
- составлять и оформлять документы необходимые для осуществления профессиональной трудовой деятельности;
- использовать деловую графику и мультимедиа-информацию;
- применять антивирусные средства защиты информации;
- применять специализированное программное обеспечение для сбора, хранения и обработки информации в соответствии с изучаемыми профессиональными модулями;
- пользоваться автоматизированными системами делопроизводства;
- создавать презентации;
- определять этапы технологического процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество продукции и технологического процесса;
- осуществлять поиск, отбор профессиональной документации с помощью справочно-правовых систем и др.;
- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве;
- определять уровень стабильности производственного процесса;

- анализировать нормативные документы;
- определять влияние характеристик нового оборудования на качество продукции и технологического процесса;
- определять причины несоответствия требуемому качеству продукции/услуги;
- назначать корректирующие меры по результатам анализа;
- принимать решения по результатам корректирующих мероприятий;
- находить и использовать актуальную информацию для технико-экономического обоснования деятельности организации.

Иметь практический опыт:

- применения методических рекомендаций технического регулирования и требований стандартов и технических регламентов для разработки новых методов и средств технического контроля продукции/услуг;
- выделения сложных составных частей проблемы и описания ее причин, подбора ресурсов, необходимых для её решения в целом;
- разработки детального плана действий и следования ему;
- формулировки информационного запроса;
- извлечения необходимой информации из выявленных информационных массивов;
- проведения обзора, сортировки информации по определённым основаниям, классификации и группировки информации;
- определения цели собственного профессионального и личностного развития на ближнюю и дальнюю перспективу;
- анализа результатов контроля качества продукции;
- формирования предложений по совершенствованию производственного процесса;
- выполнения различных функциональных ролей в процессе учебно-производственной деятельности;
- достижения необходимых результатов при выполнении учебно-производственных задач;
- говорить и писать на государственном языке в соответствии с традициями, нормами и правилами государственного языка;
- обработки текстовой и табличной информации, создания презентаций;
- применения антивирусных средств защиты информации;
- применения специализированного программного обеспечения для сбора, хранения и обработки информации;
- использования автоматизированных систем делопроизводства;
- использования лексического и грамматического минимума, необходимого для чтения и перевода (со словарем) профессиональной документации;
- разработки новых методов и средств технического контроля продукции.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ**

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля» предусматривает проведение лекционных, практических занятий и самостоятельную работу обучающихся очной формы обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 448 часов.

Форма промежуточной аттестации – курсовая работа (8 семестр).

### **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ**

#### **РАЗДЕЛ 1. РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОДУКЦИИ**

##### **Тема 1.1. Основы управления качеством технологических процессов**

Введение. Основные области и цели деятельности организации. Организация процесса технического контроля на предприятии. Нормативно-правовые основы обеспечения качества.

Планирование и организация измерений. Методы определения показателей качества продукции. Классификация измерений физических величин. Методы и средства измерения электрических величин. Средства измерений и контроля размеров и перемещений. Методы и средства контроля формы объектов.

##### **Тема 1.2. Факторы производственного процесса**

Факторы, оказывающие воздействие на производственный процесс. Проектирование процессов управления. IDEF-модели и их ограничения. Описание процесса и последовательности операций каждого процесса систем IDEF. Изучение методологии документирования технологического процесса. Управление процессами. Управление документацией. Управление ресурсами.

Изучение, проверка и подтверждение процессов. Способы управления поставками. Виды управления поставками. Способы контроля процесса. Использование SPC для контроля качества продукции. Оценка систем управления качеством. Современная концепция управления качеством TQM. Особенности проектирования систем управления качеством продукции. Основные критерии анализа работы системы качества. Принципы функционирования системы качества. Основные требования к средствам контроля. Разработка методики контроля. Способы контроля процессов. Использование SPC для контроля качества продукции. Оценка систем управления качеством.

### **Тема 1.3. Нормативно-техническая документация, определяющая качество продукции**

Международные, национальные, региональные стандарты, стандарты организации. Нормативно-техническая документация, определяющая качество продукции. Система качества продукции на производстве.

## **РАЗДЕЛ 2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

### **Тема 2.1. Структура управления и проектирования системы менеджмента качества (СМК)**

Понятие о квалиметрии. Инструментарий анализа результатов контроля качества продукции. Базовые методы анализа результатов контроля качества продукции. Испытания и контроль качества материалов. Статистические методы в управлении качеством продукции. Методы оценивания результативности.

Структура документации системы менеджмента качества. Использование статистических методов при обработке данных (записей). Работа предприятия по обеспечению качества. Организационная структура системы менеджмента качества, полномочия и компетентность.

### **Тема 2.2. Статистические методы и контроль качества процессов, систем управления, продукции и услуг**

Роль и место статистических методов в управлении качеством. Основные этапы статистических исследований. Программа статистического наблюдения. Виды статистических анализов, их влияние на производство. Статистическое моделирование и прогнозирование. Планирование многофакторного эксперимента. Общие понятия о статистическом контроле качества. Понятие о сводке и группировке статистических данных.

Уровни дефектности. Принципы применения стандарта на статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Ошибки наблюдений. Обеспечение точности технологических процессов. Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов. Оценка качества технологических процессов и технологических систем.

Руководство по качеству. Внедрение системы управления качеством на основе применения TQM. Задачи стандартизации в управлении качеством. Подготовка производства с применением компьютерной системы CALS.

### **Тема 2.3. Способы получения материалов с заданным комплексом свойств**

Основные принципы и законы оптимальной структуры и свойств материалов. Проблемы нестабильности. Способы улучшения механических свойств металлов и сплавов. Способы улучшения технологических свойств металлов и сплавов.

### **Тема 2.4. Анализ причин несоответствия показателей качества процесса**

Анализ причин несоответствия качества и выбор метода прогнозирования. Составление плана эксперимента при контроле основных параметров, влияющих на качество.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

При подготовке к практическим занятиям и оформлении отчетов обучающиеся самостоятельно изучают основную и дополнительную литературу, готовят конспекты по темам, рассматриваемым на практических занятиях.

На практических занятиях преподаватель оценивает качество подготовки и уровень знаний обучающихся при обсуждении вопросов по темам изучаемой дисциплины, при письменном опросе для контроля текущей успеваемости, при проверке отчетов по практическим занятиям.

## **РАЗДЕЛ 1. РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОДУКЦИИ**

### **Практическое занятие № 1. Классификация и расчет погрешности измерений**

Цель работы – приобретение навыков анализа и расчета погрешностей измерений.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие погрешности измерений.
2. Основные виды погрешностей измерений.
3. Основные методики расчета погрешностей измерений.

### **Практическое занятие № 2. Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами**

Цель работы – приобретение навыков работы с электромеханическими средствами измерений.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные принципы работы измерительных преобразователей аналоговых электромеханических приборов.
2. Основные электрические величины, измеряемые данным видом средств.
3. Особенности устройств индикации электромеханических приборов.

### **Практическое занятие № 3. Проведение измерений линейных размеров механическими средствами**

Цель работы – приобретение навыков работы с механическими средствами измерений линейных размеров.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные принципы работы измерительных преобразователей механических средств измерений.
2. Особенности контактных измерений линейных размеров, методические погрешности средств.
3. Особенности устройств индикации механических средств измерений.

### **Практическое занятие № 4. Изучение основных методов управления производственными процессами**

Цель работы – приобретение навыков применения основных методов управления процессами на производстве.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация основных методов управления производственными процессами.
2. Особенности применения инженерно-технологических методов.
3. Особенности применения экономических методов.

### **Практическое занятие № 5. Измерение линейных размеров оптико-механическими средствами**

Цель работы – приобретение навыков работы с оптико-механическими средствами измерений линейных размеров.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные принципы работы измерительных преобразователей оптико-механических приборов.
2. Особенности оптических систем измерений линейных размеров, методические погрешности средств.

3. Особенности устройств индикации оптико-механических средств измерений.

### **Практическое занятие № 6. Изучение и составление карт производственных процессов**

Цель работы – приобретение навыков составления маршрутных карт производственных процессов.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие производственного процесса, виды документации для его сопровождения.
2. Основные виды маршрутных карт.
3. Особенности составления маршрутных карт контроля продукции.

### **Практическое занятие № 7. Разработка карт управленческой процедуры и организации рабочего места**

Цель работы – приобретение навыков составления карт управленческой процедуры.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие организации рабочего места в структуре производственных систем.
2. Основные виды документации для организации рабочего места.
3. Особенности составления карт управленческих процедур.

### **Практическое занятие № 8. Определение требований к средствам контроля**

Цель работы – приобретение навыков формирования требований к средствам контроля продукции.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие контроля в процессах производства, его методов и средств.
2. Проблема эффективности контроля, ошибки контроля.
3. Формирование пакета требований для выбора методов и средств контроля.

### **Практическое занятие № 9. Контроль качества и испытания изделий машиностроительного производства**

Цель работы – приобретение навыков разработки операций контроля качества и испытаний производственной продукции.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие контрольных операций в технологическом процессе.
2. Особенности разработки контрольных операций, проблемы их эффективности.
3. Испытания готовой продукции, особенности их проведения.

### **Практическое занятие № 10. Изучение процессов физико-химических испытаний материалов.**

Цель работы – приобретение навыков организации процессов испытаний материалов и сырья на соответствие физико-химических свойств.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие физико-химических свойств материалов и их важности для процессов производства.
2. Понятие технологических свойств материалов.
3. Особенности организации испытаний материалов на физико-химические и технологические свойства.

### **Практическое занятие № 11. Проведение анализа свойств материалов механическими методами**

Цель работы – приобретение навыков применения механических методов для испытания сырья и материалов.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные принципы механических воздействий при испытаниях материалов.
2. Основные средства для механических испытаний.
3. Особенности видов механического экспресс-контроля в производственных условиях.

### **Практическое занятие № 12. Проведение анализа теплофизических характеристик материалов**

Цель работы – приобретение навыков контроля и анализа теплофизических свойств сырья и материалов.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие теплофизических свойств материалов и их важности для процессов производства.
2. Основные методы измерений теплофизических свойств материалов.

3. Особенности организации испытаний материалов на теплофизические.

### **Практическое занятие № 13. Приемочный контроль продукции по количественному признаку**

Цель работы – приобретение навыков организации приемочного контроля по количественному признаку.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие приемочного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции.
2. Особенности приемочного контроля по количественному признаку.
3. Расчет уровня контрольных границ в зависимости от вида объекта контроля.

### **Практическое занятие № 14. Приемочный контроль продукции по альтернативному признаку**

Цель работы – приобретение навыков организации приемочного контроля по альтернативному признаку.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие приемочного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции.
2. Особенности приемочного контроля по альтернативному признаку.
3. Выбор контрольного признака в зависимости от вида объекта контроля.

### **Практическое занятие № 15. Изучение действующих нормативных документов в области стандартизации**

Цель работы – ознакомление с нормативными документами, регулирующими деятельность в области стандартизации.

Вопросы для обсуждения:

1. Назначение стандартов с точки зрения государства. Регулирование деятельности в области стандартизации.
2. Основные виды нормативных документов в области стандартизации.
3. Особенности регулирования нормативных документов на уровне предприятия.

## **Практическое занятие № 16. Функционирование системы добровольной сертификации**

Цель работы – изучение структуры системы добровольной сертификации.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие системы сертификации, сертификата продукции.
2. Структура системы добровольной сертификации с точки зрения предприятия.
3. Организации, предоставляющие услуги по сертификации.

## **Практическое занятие № 17. Изучение правовой базы стандартизации**

Цель работы – изучение положений ФЗ «О техническом регулировании» как правовой базы государственной системы стандартизации.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные виды документов, составляющих правовую базу регулирования государственной деятельности.
2. Участники государственной системы стандартизации.
3. Основные положения ФЗ «О техническом регулировании».

## **Практическое занятие № 18. Анализ структуры стандартов на соответствие требованиям**

Цель работы – приобретение навыков анализа структуры стандартов на соответствие требованиям ФЗ «О техническом регулировании».

Вопросы для обсуждения:

1. Основные виды стандартов.
2. Общие требования к структуре стандарта согласно ФЗ «О техническом регулировании».
3. Особенности требований к структуре различных видов стандартов.

## **Практическое занятие № 19. Анализ номенклатуры показателей качества, предусмотренных стандартами**

Цель работы – приобретение навыков выделения номенклатуры показателей качества, предусмотренных стандартом на продукцию.

Вопросы для обсуждения:

1. Структура стандарта на определенный тип продукции.
2. Требования к качеству продукции в виде номенклатуры показателей.

3. Особенности анализа качественных и количественных показателей.

### **Практическое занятие № 20. Изучение этапов разработки стандартов разных категорий**

Цель работы – приобретение навыков разработки стандартов, их изменения, замены и отмены в соответствии с нормативной базой.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие жизненного цикла стандарта.
2. Основные особенности процессов разработки, изменения и отмены стандартов.
3. Особенности измерения стандартов уровня предприятия.

### **Практическое занятие № 21. Решение ситуационных задач при работе с ГОСТ**

Цель работы – приобретение навыков решения производственных задач путем работы с государственными стандартами (ГОСТ, ГОСТ Р).

Вопросы для обсуждения:

1. Основные особенности стандартов типа ГОСТ, ГОСТ Р.
2. Основные виды производственных задач, требующих обращения к государственным стандартам.
3. Особенности работы с государственными стандартами.

### **Практическое занятие № 22. Изучение нормативной документации по сертификации продукции**

Цель работы – приобретение знаний о видах и структуре нормативной документации по процессам сертификации продукции.

Вопросы для обсуждения:

1. Цели процессов сертификации.
2. Основные виды нормативной документации по процессам сертификации продукции.
3. Особенности разрешения конфликтов в процессах сертификации.

## **РАЗДЕЛ 2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

### **Практическое занятие № 23. Построение гистограммы результатов контроля качества продукции**

Цель работы – приобретение навыков построения гистограммы результатов при контроле качества продукции по количественным показателям.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности контроля количественных показателей.
2. Представление результатов в виде гистограммы.
3. Достоинства и недостатки представления результатов в виде гистограммы.

### **Практическое занятие № 24. Проведение стратификации результатов контроля качества продукции**

Цель работы – приобретение навыков стратификации результатов при контроле качества продукции по количественным показателям.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности контроля количественных показателей.
2. Представление результатов в виде системы страт.
3. Достоинства и недостатки представления результатов методом стратификации.

### **Практическое занятие № 25. Построение диаграммы Парето по результатам контроля качества продукции**

Цель работы – приобретение навыков построения диаграммы Парето при контроле качества продукции по количественным показателям.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности контроля количественных показателей.
2. Представление результатов в виде диаграммы Парето.
3. Достоинства и недостатки представления результатов в виде диаграммы Парето.

### **Практическое занятие № 26. Реализация требований стандарта ИСО-9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001)**

Цель работы – изучение требований государственных стандартов серии ИСО 9001 и применение их при разработке производственных систем.

Вопросы для обсуждения:

1. Область регулирования государственных стандартов серии ИСО 9001.
2. Основные требования государственных стандартов серии ИСО 9001.
3. Особенности реализации требований государственных стандартов серии ИСО 9001 в производстве.

### **Практическое занятие № 27. Построение диаграммы Исикавы по результатам контроля качества продукции**

Цель работы – приобретение навыков построения диаграммы Исикавы при контроле качества продукции по качественным показателям.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности контроля качественных показателей.
2. Представление результатов в виде диаграммы Исикавы.
3. Достоинства и недостатки представления результатов в виде диаграммы Исикавы.

### **Практическое занятие № 28. Оценка качества продукции дифференциальным методом**

Цель работы – приобретение навыков разработки контроля качества продукции дифференциальным методом.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности контроля количественных относительных показателей.
2. Представление результатов в виде разностных уровней.
3. Достоинства и недостатки контроля качества продукции дифференциальным методом.

### **Практическое занятие № 29. Оценка качества продукции комплексным методом**

Цель работы – приобретение навыков разработки контроля качества продукции комплексным методом.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности контроля качественных относительных показателей.
2. Представление результатов в виде оценочных комплексов.
3. Достоинства и недостатки контроля качества продукции комплексным методом.

### **Практическое занятие № 30. Методы описательной статистики**

Цель работы – приобретение навыков применения методов описательной статистики при контроле качества.

Вопросы для обсуждения:

1. Проблемы эффективности при контроле качества массовой продукции.
2. Сущность статистических методов контроля, представление результатов.
3. Примеры организации статистического контроля на производстве.

### **Практическое занятие № 31. Проверка статистических гипотез**

Цель работы – приобретение навыков применения метода проверки статистических гипотез при контроле качества.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие приемочных уровней при контроле качества массовой продукции.
2. Сущность метода статистических гипотез.
3. Примеры применения метода статистических гипотез.

### **Практическое занятие № 32. Регрессионный анализ**

Цель работы – приобретение навыков применения метода регрессионного анализа при контроле качества процессов.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие факторов влияния при контроле качества процессов.
2. Сущность метода регрессионного анализа.
3. Примеры применения метода регрессионного анализа.

### **Практическое занятие № 33. Составление контрольных карт Шухарта**

Цель работы – приобретение навыков применения метода карт Шухарта при контроле качества продукции.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности назначения приемочных уровней для качественных показателей.
2. Сущность метода карт Шухарта.
3. Примеры применения метода карт Шухарта.

### **Практическое занятие № 34. Основы работы в системе Statistica**

Цель работы – приобретение навыков применения программных средств для статистических расчетов при контроле качества продукции.

Вопросы для обсуждения:

1. Существующие программные средства для статистических расчетов при контроле качества продукции, требования к аппаратным средствам.
2. Структура программных средства для статистических расчетов, основные форматы данных.
3. Примеры расчетов в программном комплексе Statistica.

### **Практическое занятие № 35. Методы оценки качества**

Цель работы – приобретение навыков выбора методов оценки качества продукции для различных производственных условий.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные виды методов оценки качества.
2. Основные характеристики производственных условий с точки зрения выбора методов оценки качества.
3. Примеры выбора методов оценки качества.

### **Практическое занятие № 36. Контроль технологического процесса с применением IT-технологий**

Цель работы – приобретение навыков применения IT-технологий при контроле технологических процессов в производстве.

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность информационных (IT) технологий, программное и аппаратное обеспечение.
2. Структура автоматизированного контроля, сбор данных, системы их передачи и визуализации.
3. Интеграция IT-систем с технологическим оборудованием.

### **Практическое занятие № 37. Приемочный контроль с применением IT-технологий**

Цель работы – приобретение навыков применения IT-технологий при приемочном контроле продукции.

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность информационных (ИТ) технологий, программное и аппаратное обеспечение.
2. Особенности приемочного автоматизированного контроля. Контрольно-сортировочные автоматы, сбор и накопление данных.
3. Интеграция ИТ-систем в средства измерений для приемочного контроля.

### **Практическое занятие № 38. Планирование эксперимента и метод Тагути**

Цель работы – приобретение навыков применения методов планирования эксперимента при наладке технологических процессов.

Вопросы для обсуждения:

1. Факторы, влияющие на технологический процесс и их контроль.
2. Сущность метода планирования эксперимента при контроле факторов.
3. Особенности метода Тагути.

### **Практическое занятие № 39. Контроль качества результатов аналитических работ**

Цель работы – приобретение навыков применения методов контроля качества выполнения аналитических работ при наладке технологических процессов.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие качества при выполнении анализа технологических процессов. Полнота данных, учет факторов, доверительные уровни.
2. Виды методов контроля качества аналитических работ.
3. Примеры контроля качества аналитических работ на производстве.

### **Практическое занятие № 40. Оценка качества технологического процесса**

Цель работы – приобретение навыков оценки качества технологических процессов в производстве.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие технологического процесса, его основных составляющих (оборудование, персонал, документация и др.).
2. Основные подходы при укрупненной оценке качества технологического процесса.
3. Примеры оценки качества технологических процессов.

### **Практическое занятие № 41. Механические свойства и характеристики материалов**

Цель работы – изучение основных физико-механических свойств материалов и их влияние на качество.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и сущность основных физико-механических свойств материалов.
2. Особая роль твердости и ее связь с технологическими свойствами материалов.
3. Особая роль структуры материала и способы ее контроля.

### **Практическое занятие № 42. Изучение способов обработки металлов давлением**

Цель работы – изучение способов обработки металлов давлением как примера совокупности технологий измерения формы в производстве.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные принципы обработки металлов давлением.
2. Разновидности обработки металлов давлением, технологическое оборудование.
3. Понятие дефектов обработки, контроль качества процессов обработки.

### **Практическое занятие № 43. Композиционные материалы**

Цель работы – изучение структуры и свойств композиционных материалов.

Вопросы для обсуждения:

1. Композиты как пример материалов со сложной и неоднородной структурой.
2. Разновидности композитов, широко применяемых в производстве.
3. Особенности обработки и контроля композитов.

### **Практическое занятие № 44. Изучение технологии сварки и пайки металлов**

Цель работы – изучение технологии сварки и пайки металлов как примера способов неразъемных соединений деталей.

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность процессов сварки и пайки металлов.
2. Область применения, разновидности, оборудование для сварки и пайки.
3. Дефекты сварки и пайки, особенности контроля качества соединения.

### **Практическое занятие № 45. Изучение технологии обработки пластических материалов**

Цель работы – изучение технологии полимерных материалов как примера специальных способов термомеханической обработки.

Вопросы для обсуждения:

1. Структура и механические свойства пластмасс.
2. Особенности обработки, разновидности, оборудование для формования изделий.
3. Дефекты изделий из пластмасс, особенности контроля качества.

### **Практическое занятие № 46. Определение коэффициента корреляции**

Цель работы – изучение способов статистического анализа связи нескольких факторов влияния в производственном процессе.

Вопросы для обсуждения:

1. Факторы, оказывающие стохастическое влияние на технологический процесс и их связь.
2. Исследование факторов, получение массива исходных данных.
3. Расчет коэффициента корреляции и его физический смысл.

### **Практическое занятие № 47. Определение уровня дефектности**

Цель работы – изучение способов определения уровня дефектности производственного процесса.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие дефекта, виды дефектов изделия.
2. Уровень дефектности, его связь в эффективностью производственного процесса.
3. Основные способы определения уровня дефектности.

### **Практическое занятие № 48. Анализ приемочного контроля по альтернативному признаку**

Цель работы – изучение способов анализа приемочного контроля по

альтернативному признаку.

Вопросы для обсуждения:

1. Приемочный контроль по альтернативному признаку в массовом производстве, его особенности.
2. Понятие качества контроля, ошибки контроля.
3. Основные способы анализа уровня качества контроля.

### **Практическое занятие № 49. Определение порядка статистического регулирования процесса**

Цель работы – изучение особенностей настройки и регулирования производственных процессов с учетом случайных помех.

Вопросы для обсуждения:

1. Случайные факторы, влияющие на производственный процесс.
2. Воздействие на процесс при регулировании, определение отклика процесса.
3. Определение оптимального порядка регулирования производственного процесса.

### **Практическое занятие № 50. Анализ причин несоответствий показателей качества**

Цель работы – изучение способов выявления и анализа причин несоответствий при контроле качества.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие несоответствия при контроле качества.
2. Функция обратной связи контроля качества, выявление системных факторов, снижающих качество продукции.
3. Анализ действия факторов, вызывающих несоответствия.

## **КУРСОВАЯ РАБОТА**

Примерный список тем для курсовой работы:

1. Этапы технологического процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество продукции и технологического процесса.
2. Обеспеченность работ современными средствами измерений и испытаний.
3. Основные характеристики, параметры и области применения средств измерения.
4. Виды производственных процессов, требующих разработки новых образцовых средств измерения.

5. Способы получения материалов с заданным комплексом свойств.
6. Определение уровня стабильности производственного процесса.
7. Виды документации и порядок оформления при анализе качества продукции/услуг.

## **СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целью самостоятельной работы обучающихся является систематизация, закрепление и углубление знаний, приобретенных при изучении дисциплины «Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля».

Задачи самостоятельной работы обучающихся:

- подготовка к лекционным и практическим занятиям;
- систематизация, закрепление и углубление знаний, приобретенных на аудиторных занятиях (работа с конспектом лекций, учебной, нормативно-технической, справочной и методической литературой);
- выполнение индивидуальных заданий и оформление отчетов по практическим занятиям;
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРИ ТЕКУЩЕМ КОНТРОЛЕ**

Текущий контроль по дисциплине заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестировании, экспертной оценке отчетов по практическим занятиям, экспертной оценке результатов выполнения самостоятельной работы.

При проведении текущего контроля теоретических знаний по темам дисциплины «Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля» обучающиеся на чистом листе бумаги записывают фамилию и инициалы, номер группы, дату проведения опроса и два контрольных вопроса. В течение десяти минут обучающиеся отвечают на заданные вопросы, после чего сдают работу преподавателю на проверку. Использование рукописных и печатных источников информации и любых технических средств при проведении текущего контроля успеваемости не допускается.

Критерии оценивания ответов на контрольные вопросы:

- 50 баллов – при правильном и полном ответе на два контрольных вопроса;
- 30-49 баллов – при правильном и полном ответе на один контрольный вопрос и правильном, но не полном ответе на второй контрольный вопрос;
- 20-29 баллов – при правильном и полном ответе на один контрольный вопрос или правильных, но не полных ответах на два контрольных вопроса;
- 10-19 баллов – при правильном, но не полном ответе на один контрольный вопрос;

– 0-9 баллов – при отсутствии правильных ответов на контрольные вопросы.

При проведении текущего контроля выполнения заданий обучающиеся предоставляют отчеты по практическим занятиям преподавателю.

Преподаватель анализирует содержание работы, проверяет правильность решения задач и оформления отчетов и оценивает достигнутый результат. Если задание выполнено или оформлено неверно, его необходимо доработать.

Критерии оценивания отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам:

- 50-40 баллов – при правильном выполнении и оформлении отчетов;
- 10–39 баллов – при выполнении и оформлении отчета с небольшими недочетами;
- 0-9 баллов – при отсутствии отчета.

Таблица 1

Критерии оценивания при текущем контроле

Количество баллов	0–89	90–100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

### Контрольные вопросы по дисциплине

1. Что включает в себя понятие технического контроля на производстве?
2. Раскрыть понятие качества продукции.
3. Особенности измерений в производственном контроле.
4. Понятие погрешности измерений, виды погрешностей.
5. Ошибки технического контроля и их причины.
6. Определение средства измерения и его назначение в процессе измерений.
7. Основные методы управления производственными процессами.
8. Особенности применения инженерно-технических методов.
9. Особенности применения экономических методов.
10. Для чего составляется карта технологического процесса?
11. Особенности проектирования процессов управления. IDEF модели.
12. Порядок документирования технологического процесса.
13. Способы управления поставками.
14. Сущность системы TQM.
15. Основные критерии анализа систем управления качеством.
16. Достоверность измерений.
17. Классификация средств измерений по структуре.

18. Основные этапы разработки карты управленческой процедуры.
19. Особенности процессов испытаний готовой продукции.
20. Особенности контроля механических свойств материалов.
21. Особенности контроля теплофизических свойств материалов.
22. Особенности контроля физико-химических свойств материалов.
23. Сущность контроля по количественному признаку.
24. Сущность контроля по альтернативному признаку.
25. Виды стандартов.
26. Нормативные документы, регулирующие деятельность по стандартизации.
27. Стандарты в области качества продукции.
28. Для чего нужна добровольная сертификация?
29. Участники процедуры сертификации.
30. Особенности измерений электрических величин.
31. Методы и средства измерений напряжения и силы тока.
32. Что такое сертификат соответствия?
33. Этапы жизненного цикла стандартов.
34. Что такое квалиметрия?
35. Инструменты для анализа результатов контроля качества продукции.
36. Основные этапы анализа контроля качества продукции.
37. Использование статистических методов при контроле.
38. Структура документации системы менеджмента качества.
39. Метод гистограмм при контроле качества.
40. Измерение линейных размеров штангенинструментом.
41. Метод стратификации при контроле качества.
42. Требования стандартов серии ИСО 9001.
43. Построение диаграммы Парето.
44. Измерение линейных размеров микрометрическим инструментом.
45. Построение диаграммы Исикавы.
46. Особенности контроля качества дифференциальным методом.
47. Особенности контроля качества комплексным методом.
49. Статистическое моделирование и прогнозирование.
50. Метод статистических гипотез при контроле качества.
51. Измерение линейных размеров оптическими средствами.
52. Основы планирования эксперимента.
53. Понятие уровня дефектности производственного процесса.
54. Статистическое регулирование производственных процессов.
55. Измерение твердости материала.
56. Контроль материала ультразвуковыми методами.
57. Контроль материала рентгеноскопическими методами.
58. Контрольные карты Шухарта.
59. Контроль материала магнитным и вихретоковым методами.
60. Измерения толщины методами неразрушающего контроля.

61. Автоматизация контроля технологических процессов.
62. Автоматизация приемочного контроля.
63. Понятие несоответствия при контроле качества.
64. Регулирование технологических процессов.
65. Регрессионный анализ факторов, влияющих на процессы производства.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является защита курсовой работы, в процессе которой определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются: выполненные требования текущего контроля успеваемости, пояснительная записка по курсовой работе, письменные ответы на контрольные вопросы.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Средства и методы измерения» обучающиеся получают билет, в котором содержится три контрольных вопроса. На чистом листе бумаги обучающиеся записывают фамилию и инициалы, номер группы, дату проведения экзамена, номер билета, контрольные вопросы. В течение одного часа обучающиеся отвечают на вопросы, после чего сдают работу преподавателю на проверку. Использование рукописных и печатных источников информации и любых технических средств при проведении промежуточной аттестации не допускается. Обучающимся могут быть заданы уточняющие устные вопросы.

Критерии оценивания при промежуточной аттестации:

– 90-100 баллов – при правильных и полных ответах на все контрольные вопросы, курсовая работа выполнена полностью;

– 80-89 баллов – при правильных и полных ответах на два контрольных вопроса и незначительных ошибках при ответе на третий, курсовая работа выполнена полностью;

– 60-79 баллов – при правильных и полных ответах на два контрольных вопроса и неправильном ответе на третий контрольный вопрос, есть небольшие ошибки при выполнении курсовой работы;

– 30-59 баллов – при правильном и полном ответе на один контрольный вопроса и правильных, но неполных ответах на оставшиеся вопросы, есть небольшие ошибки при выполнении курсовой работы;

– 10-29 баллов – при правильном, но неполном ответе на один контрольный вопрос, есть значительные недочеты при выполнении курсовой работы;

– 0-9 баллов – при отсутствии правильных ответов на контрольные вопросы или невыполнении курсовой работы.

Таблица 2

## Критерии оценивания при промежуточной аттестации

Количество баллов	0–29	30–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться в форме тестирования в системе Moodle.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Основная литература

1. Системы, методы и инструменты менеджмента качества [Текст] : учебник для студентов вузов [и учащихся средних специальных учебных заведений машиностроительных и экономических специальностей] / М. М. Кане, Б. В. Иванов, В. Н. Корешков, А. Г. Схиртладзе. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 576 с.

### Дополнительная литература

2. Солонин, С. И. Метод контрольных карт [Электронный ресурс]. – Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 215 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429711](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429711). – Загл. с экрана.

3. Гинис, Л.А. Статистические методы контроля и управления качеством [Электронный ресурс]. – Ростов-на-Дону | Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 82 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=499613](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=499613). – Загл. с экрана.

4. ГОСТ 24297-2013. Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля [Текст] : Переизд. февраль 2019. – Взамен ГОСТ 24297-87 ; введ. 2014-01-01. – Изд. офиц. / Межгосударств. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 11 с.

5. Чураков, Е. П. Введение в многомерные статистические методы. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 148 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87598>. – Загл. с экрана.

6. ГОСТ Р 50779.76-2018 (ИСО 39511:2018). Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Планы последовательного контроля для процента несоответствующих единиц продукции (стандартное отклонение известно) [Текст] : Взамен ГОСТ Р ИСО 8423-2011 ; введ. 2019-06-01. – Изд. офиц. / Федер. агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 48 с.

### Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева. Режим доступа: [www.kuzstu.ru](http://www.kuzstu.ru)

2. Научно-техническая библиотека КузГТУ. Режим доступа: <https://library.kuzstu.ru>

3. Электронные библиотечные системы:

– ЭБС Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

– ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

– ЭБС Консультант студента. Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru>  
- ЭБС «Знаниум»