

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
Профессионально-педагогического  
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
\_\_\_\_\_ О.В. Зимкова  
«30» июня 2021 г.

**Методические указания для обучающихся по выполнению  
практических работ по междисциплинарному курсу  
МДК.03.01 ОСНОВЫ ПРОЦЕССА МОДЕРНИЗАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ  
НОВЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ**  
специальность  
**27.02.07 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ, ПРОЦЕССОВ И  
УСЛУГ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Рассмотрено на заседании  
методической комиссии  
технических специальностей и дисциплин  
протокол № 13 от «10» июля 2021 г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_ Е.П. Смирнова

Саратов 2021

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы модуля ПМ.03 Модернизация и внедрение новых методов и средств в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г., № 1557.

Разработчик:

Миргородская Е.Е. – преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Пояснительная записка	4
2. Указания по выполнению практических работ	5
3. Критерии оценки	33
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ	41

## 1. Пояснительная записка

1.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ по МДК.03.01 Основы процесса модернизации и внедрения новых методов и средств контроля предназначены для реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

МДК входит в профессиональный цикл ППССЗ.

Изучение МДК направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

В результате освоения МДК обучающийся должен уметь:

- проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции;

- формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры;

- планировать внедрение новых методик по результатам совершенствования производственных процессов;

- составлять методику проведения технического контроля продукции, по результатам совершенствования производственного процесса;

- оформлять разработанную методику проведения технического контроля продукции.

В результате освоения МДК обучающийся должен знать:

- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции;
- разработку средств измерений;
- метрологическое обеспечение производства;
- физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений;
- методы анализа по результатам контроля качества, в том числе статистические;
- виды документации и порядок их оформления при анализе качества продукции/услуг;
- порядок внедрения предложений по совершенствованию производственного процесса.

Количество часов, отведенное на проведение:  
практических занятий – 28 часов.

## 1.2. Перечень практических работ

Наименование темы	Наименование, № практического занятия	Объем часов	Вид работы	Формируемые результаты освоения
Тема 1.1 Основы управления качеством технологических процессов	№ 1 Классификация и расчет погрешности измерений. Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, У1
	№ 2 Проведение измерений размеров механическими средствами. Перечислить и дать определение основным методам управления процессами	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, У1
	№ 3 Измерение длины оптико – механическими средствами. Изучение и составление карт процессов	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, У1, У2, У4
Тема 1.2 Факторы производственного процесса	№ 4 Разработка карт управленческой процедуры и организации рабочего места.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2, У2, У4

	№ 5 Определение требований к средствам контроля. Контроль качества и испытание изделий машиностроительного производства. Изучение физико-химических испытаний материалов.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, У1
	№ 6 Проведение анализа теплофизических характеристик материалов. Приемочный контроль продукции по количественному признаку. Приемочный контроль продукции по альтернативному признаку	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, У1, У2, У4
Тема 1.3 Нормативно-техническая документация, определяющая качество продукции	№ 7 Изучение действующих нормативных документов в области стандартизации. Функционирование системы добровольной сертификации. Изучение правовой базы стандартизации ФЗ «О техническом регулировании».	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 3.2, У5
	№ 8 Анализ структуры стандартов разных видов на соответствие требованиям. Анализ номенклатуры показателей качества, предусмотренных стандартами. Изучение этапов разработки стандартов разных категорий, пересмотра, отмены. Решение ситуационных задач. Работа с ГОСТами. Изучение нормативной документации по сертификации продукции.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 3.2, У5
Тема 2.1 Система управления и проектирования системы	№ 9 Построение гистограммы результатов контроля качества продукции. Проведение стратификации	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, У1, У2

менеджмента качества (СМК)	результатов контроля качества продукции. Построение диаграммы Парето по результатам контроля качества продукции. Реализация требований стандарта ИСО-9001:2015, ГОСТ Р ИСО 9001. Построение причинно-следственной диаграммы Исикавы – «рыбья кость» по результатам контроля качества продукции. Оценка качества продукции дифференциальным методом. Оценка качества продукции комплексным методом.			
Тема 2.2 Статистические методы и контроль качества процессов, систем управления, продукции и услуг	№ 10 Методы описательной статистики. Проверка статистических гипотез. Регрессионный анализ. Составление контрольных карт Шухарта. Основы работы в системе Statistica. Методы оценки качества. Контроль технологического процесса с применением ИТ-технологий.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, У1-У5
	№ 11 Планирование эксперимента и метод Тагути. Контроль качества результатов аналитических работ. Оценка качества технологического процесса.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, У1-У5
Тема 2.3 Способы получения материалов с заданным комплексом свойств	№ 12 Механические свойства и характеристики материалов. Изучение способов обработки металлов давлением. Композиционные материалы с металлической и не металлической матрицей.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2, У2, У3
	№ 13 Изучение	2	практическое	ОК 04, ОК 05,

	технологии сварочного производства и пайки металлов. Изучение технологии получения полимерных пластических материалов.		занятие	ОК 09, ПК 3.2, У2, У3
Тема 2.4 Анализ причин несоответствия показателей качества процесса	№ 14 Определение коэффициента корреляции. Определение уровня дефектности. Анализ применения приемочного контроля по альтернативному признаку. Определение порядка статистического регулирования процесса. Составить анализ причин несоответствий показателей качества.	2	практическое занятие	ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, У1-У5
Итого		<b>28</b>		

## 2. Указания по выполнению практических работ

**Практическое занятие № 1 «Классификация и расчет погрешности измерений. Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

### **Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции.

**Задание:** Классификация и расчет погрешности измерений. Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами.

**Порядок выполнения задания:**

1. Дайте определение погрешности измерения и приведите ее классификацию по форме представления и характеру проявления.
2. Приведите формулы для расчета абсолютной, относительной и приведенной погрешностей.
3. Укажите типичные источники появления систематических погрешностей.
4. Дайте определение случайным погрешностям и грубым промахам.
5. Приведите изображение измерительного механизма, опишите принцип действия и область применения одного из основных аналоговых электромеханических измерительных приборов (магнитоэлектрический механизм, электромагнитный механизм, электростатический механизм, электродинамический механизм, индукционный механизм).

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в лаборатории контроля и испытаний продукции;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое измерение?
2. Что такое измерительная информация?
3. Что включает в себя процесс планирования и организации измерений?
4. Назовите причины возникновения погрешностей.
5. В чем отличие случайном и систематической погрешности?

**Практическое занятие № 2 «Проведение измерений размеров механическими средствами. Измерение длины оптико-механическими средствами»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции.

**Задание:** Проведение измерений размеров механическими средствами. Измерение длины оптико-механическими средствами.

**Порядок выполнения задания:**

1. Опишите основные элементы и устройства в конструкции механических средств измерения.
2. Приведите примеры и характеристики механических средств измерения размеров.
3. Проведите измерения размеров с помощью имеющихся средств и инструментов для выполнения измерений. Оцените погрешности выбранных инструментов.
4. Укажите, какие средства измерения длины называют оптико-механическими.
5. Приведите примеры и опишите принцип действия основных оптико-механических средств измерения.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в лаборатории контроля и испытаний продукции;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите механические средства измерения.
2. Каков принцип действия в механических средствах измерения?
3. Назовите оптико-механические средства измерения.
4. Каков принцип действия в оптико-механических средствах измерения?
5. Какие методы оценки погрешностей вам известны?

**Практическое занятие № 3 «Перечислить и дать определение основным методам управления процессами. Изучение и составление карт процессов»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции.

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

У4 Составлять методику проведения технического контроля продукции, по результатам совершенствования производственного процесса.

**Задание:** Перечислить и дать определение основным методам управления процессами. Изучение и составление карт процессов.

**Порядок выполнения задания:**

1. Дайте определение методам управления качеством.
2. Приведите классификацию методов управления качеством.
3. Поясните подходы и методики, входящие в каждую группу приведенной классификации.
4. Дайте определение карте процесса.
5. Укажите основные типы карт, обязательные элементы, которые должны указываться в карте.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в учебном кабинете междисциплинарных курсов;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение понятию и сущности процесса, элементам процесса.

2. Опишите преимущества процессного подхода к управлению качеством.
3. Назовите функции владельца процесса и критерии для его выбора.
4. Что такое матрица ответственности по процессу?
5. Как классифицируются процессы, и определяется их место в деятельности организации?

#### **Практическое занятие № 4 «Разработка карт управленческой процедуры и организации рабочего места»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

#### **Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

У4 Составлять методику проведения технического контроля продукции, по результатам совершенствования производственного процесса.

**Задание:** Разработка карт управленческой процедуры и организации рабочего места.

#### **Порядок выполнения задания:**

1. Приведите порядок составления карты процесса.

2. Изучите документы Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования и ГОСТ 701-90 (ИСО 5807-85) Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.

3. В соответствии с приведенным порядком и руководствуясь изученными документами, составьте в виде потоковой диаграммы – блок-схемы процесса карты любых двух из следующих управленческих процедур и организации рабочего места:

- a) получение читательского билета в библиотеке
- b) заключение договора на обучение в колледже
- c) процедура устройства на работу
- d) процедура оформления приказа
- e) планирование и учет рабочего времени
- f) проведение служебных совещаний
- g) организация труда на рабочем месте обучающегося колледжа
- h) организация труда на рабочем месте инженера по качеству
- i) организация труда на рабочем месте специалиста по сертификации
- j) организация труда на рабочем месте специалиста по стандартизации

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в учебном кабинете междисциплинарных курсов;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

- 1. Перечислите способы и правила описания процессов.
- 2. Приведите пример графического описания процесса с использованием упрощённой блок-схемы или другого способа.
- 3. Как осуществляется моделирование процессов с использованием методологии функционального моделирования IDEF0?
- 4. Разработайте показатели для мониторинга любого известного процесса.
- 5. По каждому показателю для мониторинга укажите возможное нормативное значение и его источник; метод измерения; рекомендуемую вами периодичность измерения; лицо, выполняющее измерения; способ регистрации результатов измерения; действия в случае несоответствия результатов измерения нормативу.

**Практическое занятие № 5 «Определение требований к средствам контроля. Контроль качества и испытание изделий машиностроительного производства. Изучение физико-химических испытаний материалов»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции.

**Задание:** Определение требований к средствам контроля. Контроль качества и испытание изделий машиностроительного производства. Изучение физико-химических испытаний материалов.

**Порядок выполнения задания:**

1. Изучите документ ГОСТ Р 8.674-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями.

2. В соответствии с указанным документом кратко опишите метрологические, технические требования, требования правового характера и требования к технической документации на средства контроля.

3. Укажите группы контролируемых параметров изделий машиностроительного производства и формы проведения контроля качества и испытаний.

4. Опишите цель и сущность контроля внутренних, поверхностных и объемных характеристик изделий машиностроительного производства.

5. Опишите цель и сущность контроля геометрических параметров изделий машиностроительного производства.

6. Опишите цель и сущность контроля сборки и испытания собранных изделий машиностроительного производства.

7. Опишите один из методов изучения физико-химических испытаний материалов:

- а) рентгеноструктурный анализ
- б) рентгенофлуоресцентный анализ
- в) спектральный анализ
- г) инфракрасная спектроскопия
- д) абсорбционный анализ видимой и близкой ультрафиолетовой области
- е) термический анализ
- ж) гравиметрический анализ
- з) титриметрический метод

**Условия выполнения задания:**

1) задание выполняется в лаборатории контроля и испытаний продукции;

- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие существуют метрологические требования на средства контроля?
2. Какие существуют технические требования на средства контроля?
3. Какие существуют требования правового характера и требования к технической документации на средства контроля?
4. Как контролируют изделия машиностроительного производства? Какие при этом используются формы проведения контроля качества и испытаний?
5. Какие методы изучения физико-химических испытаний материалов вам известны?

**Практическое занятие № 6 «Проведение анализа теплофизических характеристик материалов. Приемочный контроль продукции по количественному признаку. Приемочный контроль продукции по альтернативному признаку»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

### **Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции.

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

У4 Составлять методику проведения технического контроля продукции, по результатам совершенствования производственного процесса.

**Задание:** Проведение анализа теплофизических характеристик материалов. Приемочный контроль продукции по количественному признаку. Приемочный контроль продукции по альтернативному признаку.

**Порядок выполнения задания:**

1. Назовите основные теплофизические характеристики материалов, укажите их единицы измерения. Приведите примеры материалов с низкой теплопроводностью (менее 0,1 Вт/(м·град)), с высокой теплопроводностью (более 100 Вт/(м·град)), несгораемых и огнеупорных материалов.
2. Перечислите ГОСТы, устанавливающие требования к организации и нормативно-методическому обеспечению статистического приемочного контроля качества продукции.
3. Необходимо построить оперативную характеристику плана приемочного контроля  $P(q)$  для разных долей дефектных изделий  $q$  при объеме партии  $N = 1200$ , объеме выборки  $n = 100$ , приемочном числе  $c = 3$ .

q, %	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L(q)	1,0	0,98	0,86	0,65	0,43	0,25	0,15	0,08	0,04	0,02	0,01

4. На контроль предъявлена партия в 10 000 единиц продукции. Контроль разрушающий. Максимально допустимый процент единиц продукции с критическим дефектом  $p$  составляет 2%. Риск появления дефектных единиц продукции – одна дефектная единица в партии. Требуется определить план выборочного контроля.
5. На контроль предъявлена партия из 25 термостатов. Установлены уровень контроля – II; вид контроля – нормальный, AQL = 1%, верхняя допустимая граница температуры термостата  $t = 300^\circ \text{C}$ , оценка  $\sigma$  по S-методу. Найти план выборочного контроля.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в лаборатории контроля и испытаний продукции;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое план контроля?
2. Какие типы планов контроля существуют?
3. Решение о качестве всей партии изделий принимается по данным выборочных наблюдений. Какие риски при этом существуют?
4. Что такое приемлемый уровень качества?
5. Что называют предельным качеством?

## **Практическое занятие № 7 «Изучение действующих нормативных документов в области стандартизации. Функционирование системы добровольной сертификации. Изучение правовой базы стандартизации ФЗ «О техническом регулировании»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

### **Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У5 Оформлять разработанную методику проведения технического контроля продукции.

**Задание:** Изучение действующих нормативных документов в области стандартизации. Функционирование системы добровольной сертификации. Изучение правовой базы стандартизации ФЗ «О техническом регулировании».

### **Порядок выполнения задания:**

1. Опишите сущность Государственной системы стандартизации.
2. Перечислите основополагающие стандарты в области стандартизации, действующие в Российской Федерации.
3. Найдите на сайте <https://docs.cntd.ru/> действующий стандарт на любой вид продукции или услугу. Укажите этот стандарт и перечислите, какие разделы существуют в данном стандарте.
4. Опишите принципы, на основе которых функционирует современная система добровольной сертификации.
5. Найдите ФЗ № 184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. Изучив текст документа, укажите области технического регулирования, объекты регулирования, основные принципы технического регулирования. Ответьте на вопросы, как называется состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических и юридических лиц, государственному или

муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений, как называется форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в учебном кабинете междисциплинарных курсов;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие виды стандартов вы знаете?
2. Каковы задачи стандартизации в управлении качеством?
3. Перечислите функции стандартизации.
4. В чем заключается добровольная сертификация?
5. Как проходит процедура сертификации?

**Практическое занятие № 8 «Анализ структуры стандартов разных видов на соответствие требованиям. Анализ номенклатуры показателей качества, предусмотренных стандартами. Изучение этапов разработки стандартов разных категорий, пересмотра, отмены. Решение ситуационных задач. Работа с ГОСТами. Изучение нормативной документации по сертификации продукции»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У5 Оформлять разработанную методику проведения технического контроля продукции.

**Задание:** Анализ структуры стандартов разных видов на соответствие требованиям. Анализ номенклатуры показателей качества, предусмотренных стандартами. Изучение этапов разработки стандартов разных категорий, пересмотра, отмены. Решение ситуационных задач. Работа с ГОСТами. Изучение нормативной документации по сертификации продукции.

**Порядок выполнения задания:**

1. Найдите на сайте <https://docs.cntd.ru/> не менее 5 действующих стандартов на любой вид пищевой продукции. Ознакомьтесь с найденными документами. По мере ознакомления с документами сделайте записи в таблицу.

№	Категория и № документа	На какую продукцию установлен	Кем внесен	Кем утвержден и год утверждения	Срок введения	Вид документа по содержанию и назначению	Основные разделы

2. Внимательно изучите содержание выбранных стандартов. Укажите, какие разделы в них содержатся. Выпишите таблицы:

- a) органолептических показателей качества
- b) лабораторных показателей качества
- c) правила приемки, маркировки

3. На примере одного из найденных определенного стандарта ответьте на вопросы:

- a) Кому предоставляются заявки на разработку стандарта?
- b) Кто оформляет отзыв на проект стандарта?
- c) Кем должна быть одобрена окончательная редакция стандарта?
- d) Какой орган осуществляет принятие и регистрацию стандарта?
- e) Кем осуществляется издание стандарта и распространение?
- f) Почему пересматривают стандарты? Происходила ли такая процедура в рассматриваемом стандарте? Укажите, когда.
- g) Назовите причину отмены предыдущей версии действующего стандарта (при наличии). Какие изменения происходили с рассматриваемым стандартом?

4. По трем образцам различной карамели оцените ее качество органолептическим способом. Для этого:

- a) Определите способ заворачивания карамели.
- b) Разверните образец и определите форму карамели (правильная или с грубыми заусенцами), окраску (цвет и его равномерность), состояние поверхности (сухая или липкая).
- c) Определите аромат и вкус карамели.
- d) Разрежьте карамель с начинкой, изучите начинку, установите ее вид и вкус.

- е) Результаты запишите в таблицу и сделайте вывод о соответствии стандарту ГОСТ 6477-2019 «Карамель. Общие технические условия»

Название карамели	Группа карамели	Ассортимент	Вид начинки	Цвет	Вкус	Соответствие стандарту
	Леденцовая					
	С начинкой					

5. Найдите ФЗ № 184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. Изучив текст документа, дайте определения следующим понятиям: сертификация продукции, сертификат соответствия, знак соответствия.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в лаборатории контроля и испытаний продукции;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Какой орган осуществляет принятие и регистрацию стандарта?
2. Почему пересматривают стандарты?
3. Назовите причины отмены стандартов.
4. Что такое сертификат соответствия?
5. Что такое знак качества?

**Практическое занятие № 9 «Построение гистограммы результатов контроля качества продукции. Проведение стратификации результатов контроля качества продукции. Построение диаграммы Парето по результатам контроля качества продукции. Реализация требований стандарта ИСО-9001:2015, ГОСТ Р ИСО 9001. Построение причинно-следственной диаграммы Исикавы – «рыбья кость» по результатам контроля качества продукции. Оценка качества продукции дифференциальным методом. Оценка качества продукции комплексным методом»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции;

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

**Задание:** Построение гистограммы результатов контроля качества продукции. Проведение стратификации результатов контроля качества продукции. Построение диаграммы Парето по результатам контроля качества продукции. Реализация требований стандарта ИСО-9001:2015, ГОСТ Р ИСО 9001. Построение причинно-следственной диаграммы Исикавы – «рыбья кость» по результатам контроля качества продукции. Оценка качества продукции дифференциальным методом. Оценка качества продукции комплексным методом.

**Порядок выполнения задания:**

1. Ознакомьтесь с требованиями нормативного документа ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». Дайте определения следующим понятиям: дефект, коррекция, испытание, верификация, валидация. Ознакомьтесь с требованиями нормативного документа ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». Ответьте на вопросы:

- а) К каким этапам жизненного цикла продукции стандартом определены требования?
- б) Что такое идентификация и прослеживаемость в сфере производства продукции?
- с) Что относится к собственности потребителя?
- д) Какие требования предъявляет стандарт к сохранности продукции?

2. Выберите объект экспертизы (стиральная машина, холодильник, пылесос электрический, микроволновая печь, принтер лазерный, электрический утюг, электрический чайник, машина посудомоечная). Для выбранного объекта экспертизы установите 5 характерных видов дефектов при производстве, оцените приблизительно долю каждого дефекта в общем объеме (частота его обнаружения), заполните таблицу.

№ п/п	Вид дефекта	Доля дефекта	Накопленная доля дефектов
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
	ИТОГО	1,00	

3. Постройте гистограмму доли дефектов, кумулятивную кривую Парето по значениям, указанным в таблице. Проведите анализ диаграммы Парето и определите наименования дефектов, составляющих 80% от общего числа дефектов.

4. Выберите наиболее часто выявляемый дефект из таблицы, для которого постройте причинно-следственную диаграмму Исикавы – «рыбья кость» с целью выявления основных причин его возникновения.

5. Определите не менее 10 единичных показателей качества выбранного объекта экспертизы и их меры (в единицах физических величин или в безразмерных единицах), заполните таблицу.

№ п/п	Наименование единичного показателя качества	Мера
1.	...	...
	...	...

Измерьте единичные показатели качества объекта экспертизы. На основе личных предпочтений установите каждому из показателей качества уровень значимости (значение коэффициента весомости) таким образом, чтобы сумма уровней значимости по всем показателям составляла 1. На основе полученных результатов заполните таблицу (в качестве базового образца следует принять один из реальных образцов объекта экспертизы).

Номер единичного показателя	Значение коэффициента весомости $M_i$	Числовые значения единичных показателей		Результаты сравнительной оценки
		исследуемое	базовое	
1		$P_1$	$P_1^{баз}$	$K_1$
2		$P_2$	$P_2^{баз}$	$K_2$
...		...	...	...

Определите уровень качества объекта экспертизы дифференциальным методом, результаты сравнительной оценки качества представьте в виде циклограммы. Оцените уровень качества объекта экспертизы комплексным методом, рассчитав среднее арифметическое взвешенное  $\bar{Q} = \sum_{i=1}^n M_i \cdot q_i$ . Сделайте выводы по полученным результатам.

#### Условия выполнения задания:

1) задание выполняется в учебном кабинете междисциплинарных курсов;

- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

### **Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается главная задача контроля качества?
2. Какие методы определения показателей качества вы знаете?
3. Опишите алгоритм оценивания уровня качества.
4. Что такое коэффициент весомости? Какие аналитические методы определения коэффициентов весомости вам знакомы?
5. Опишите экспертные методы определения коэффициентов весомости.

**Практическое занятие № 10 «Методы описательной статистики. Проверка статистических гипотез. Регрессионный анализ. Составление контрольных карт Шухарта. Основы работы в системе Statistica Методы оценки качества. Контроль технологического процесса с применением IT-технологий»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

### **Объекты оценивания:**

- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.
- ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.
- У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции.
- У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.
- У3 Планировать внедрение новых методик по результатам совершенствования производственных процессов.
- У4 Составлять методику проведения технического контроля продукции, по результатам совершенствования производственного процесса.

У5 Оформлять разработанную методику проведения технического контроля продукции.

**Задание:** Методы описательной статистики. Проверка статистических гипотез. Регрессионный анализ. Составление контрольных карт Шухарта. Основы работы в системе Statistica Методы оценки качества. Контроль технологического процесса с применением IT-технологий.

**Порядок выполнения задания:**

1. Проведите 30 раз измерение случайной величины  $X$  «Скорость доступа в интернет», пользуясь ресурсом <https://www.speedtest.net/> и записать результаты. По результатам измерений постройте интервальный вариационный ряд, гистограмму относительных частот и кумулятивную кривую накопленных относительных частот. Рассчитайте среднюю величину скорости доступа в интернет, выборочную дисперсию и с.к.о., постройте интервальную оценку для средней величины скорости доступа в интернет. Проверьте гипотезу о виде распределения с помощью критерия Пирсона.
2. Производится механическая обработка заготовок типа тел вращения на токарном станке с разной глубиной резания. При исследовании статистической зависимости между объемом снятого в процессе обработки материала заготовки  $Q$  и глубиной резания  $s$  получены следующие результаты эксперимента:

№ эксперимента	Глубина резания $s$ , мм	Объем материала $Q$ , куб.см
1	2,2	2,70
2	2,4	3,15
3	2,6	3,44
4	2,8	3,52
5	3,0	4,05
6	3,2	4,12
7	3,4	4,54
8	3,6	4,61
9	3,8	4,80
10	4,0	5,31
11	4,2	5,53
12	4,4	5,66

Найдите коэффициенты  $a_0$  и  $a_1$  уравнения регрессии  $Y = a_0 + a_1 \cdot X$ , где в качестве независимой переменной  $X$  выступает глубина резания  $s$ , а в качестве зависимой переменной  $Y$  выступает объем снятого материала  $Q$ . Проверьте адекватность полученной регрессионной модели с помощью критерия Фишера.

3. Контролируется толщина лакового покрытия на изделии. Получены данные по 12 выборкам по три изделия в каждой.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x_1$	7,40	7,60	6,40	6,80	6,80	6,80	6,40	6,00	6,40	6,00	7,20	7,00
$x_2$	7,35	7,10	6,80	6,70	6,60	6,60	6,60	6,20	6,80	6,80	7,50	6,90
$x_3$	7,30	7,20	7,00	6,90	6,60	6,80	6,80	6,60	6,80	6,90	7,30	7,60

Постройте карты Шухарта для средних значений и размахов. По результатам анализа укажите, является ли процесс стабильным. Оцените воспроизводимость процесса, если допуск на толщину покрытия лежит в пределах от 6 до 9 единиц.

4. Кратко опишите существующие программы для статистического анализа. Укажите, какие предъявляются требования, выполнение которых облегчает не только работу с указанными программами, но и проведение последующего анализа полученных решений. Перечислите основные преимущества программы Statistica по сравнению с указанными пакетами.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в учебном кабинете междисциплинарных курсов;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Каковы области применения статистических методов в управлении качеством продукции?
2. Что относят к средствам описательной статистики?
3. Какие статистические методы контроля и анализа Вы знаете?
4. Расскажите о том, как графически изображается причинно-следственная диаграмма?
5. Что такое диаграмма Парето и почему она так называется? Расскажите об основных этапах построения диаграммы Парето.

**Практическое занятие № 11 «Планирование эксперимента и метод Тагути. Контроль качества результатов аналитических работ. Оценка качества технологического процесса»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции;

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

У3 Планировать внедрение новых методик по результатам совершенствования производственных процессов.

У4 Составлять методику проведения технического контроля продукции, по результатам совершенствования производственного процесса.

У5 Оформлять разработанную методику проведения технического контроля продукции.

**Задание:** Планирование эксперимента и метод Тагути. Контроль качества результатов аналитических работ. Оценка качества технологического процесса.

**Порядок выполнения задания:**

1. Составьте матрицу планирования для полного двухфакторного эксперимента с использованием дополнительного нулевого фактора ( $x_0 = 1$ ) и заполните таблицу кодированными значениями  $x_0$ ,  $x_1$  и  $x_2$ .

№	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_1x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$\bar{y}_i$	$S^2\{y_i\}$
1											
2											
3											
4											

Проведите эксперимент во всех точках плана (найдите значения функции отклика  $y$ ). Для каждой точки плана провести пять экспериментов, значения функции отклика брать как результат измерения скорости доступа в интернет (<https://www.speedtest.net/>). В качестве факторов выберите дневное время  $x_1$  и день недели  $x_2$ .

$x_1$		$x_2$	
+1	20 часов	+1	7 день (воскресенье)

-1	10 часов	-1	1 день (понедельник)
----	----------	----	----------------------

Проверьте однородность дисперсии по критерию Кохрена. Рассчитайте коэффициенты регрессии  $b_0, b_1, b_2, b_3$  для уравнения вида  $y = b_0x_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2$ . С помощью критерия Стьюдента оцените значимость коэффициентов регрессии, и если потребуется, исключите незначимые коэффициенты. Полученное в кодированном виде уравнение регрессии преобразуйте в натуральный, используя значения интервалов варьирования, проверьте его на адекватность с помощью критерия Фишера.

2. Источник питания телевизора работает при номинальном напряжении 220 В, допуск составляет  $\pm 30$  В. За пределами допуска телевизор сгорает. Стоимость телевизора – 9000 руб. Пусть источник питания имеет напряжение 210 В, при этом производитель затрачивает на каждый источник на 1000 руб. больше. Оцените ущерб по методу Тагучи.

3. Контроль качества результатов аналитических работ осуществляется согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 5725.1-6 «Точность (правильность и прецизионности) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике». Изучив текст документа, перечислите и кратко охарактеризуйте методы проверки приемлемости результатов измерений (испытаний) и установления окончательного результата, методы контроля стабильности результатов измерений в пределах лаборатории.

4. На автомате изготавливаются специальные ролики. Требуется по данным фактических измерений диаметров роликов в партии деталей построить гистограмму, установить характеристики рассеяния, определить вероятность соблюдения заданного допуска на диаметр ролика  $18_{-0,08}^{+0,03}$  и найти вероятность появления брака (несоответствий допуску). Для исследования отобрана партия в количестве 25 роликов: 17,96; 17,98; 18,00; 17,98; 18,01; 17,89; 17,98; 17,92; 17,98; 17,96; 17,94; 18,00; 17,98; 17,96; 17,98; 18,04; 17,94; 18,00; 17,96; 17,95; 17,97; 18,02; 18,02; 18,03; 18,06.

#### **Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в учебном кабинете междисциплинарных курсов;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите основную задачу планирования экспериментов.
2. В чем заключаются цель эксперимента и основные правила планирования экспериментов?
3. Что такое временной ряд и для чего он строится?
4. Что такое контрольные карты и для чего они могут быть использованы?
5. Какие виды контрольных карт Вы знаете?

**Практическое занятие № 12 «Механические свойства и характеристики материалов. Изучение способов обработки металлов давлением. Композиционные материалы с металлической и не металлической матрицей»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

У3 Планировать внедрение новых методик по результатам совершенствования производственных процессов.

**Задание:** Механические свойства и характеристики материалов. Изучение способов обработки металлов давлением. Композиционные материалы с металлической и не металлической матрицей.

**Порядок выполнения задания:**

1. Укажите, какими характеристиками оценивают прочность металла.
2. Необходимо получить сплав: а) с большим сопротивлением деформации, твёрдостью, прочностью, имеющий высокую долговечность и работоспособность при работе в условиях износа и значительных механических нагрузок; б) с высокой пластичностью, низкими значениями твёрдости и сопротивления деформации, имеющий хорошую обрабатываемость резанием и давлением. Опишите структуру сплава, которая обеспечит требуемые свойства в обоих случаях.
3. Заполните таблицу «Обработка металлов давлением».

Вид обработки металлов давлением	Схема обработки	Инструмент	Оборудование	Вид заготовки	Продукция	Температурный вид деформации

4. По предложенному эскизу детали выберите заготовку и способ обработки давлением для получения заданного изделия.
5. Дайте определение композиционному материалу. Укажите, как классифицируют композиционные материалы, способы маркировки композиционных материалов.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в лаборатории контроля и испытаний продукции;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите характеристики прочности металлов.
2. Какие виды обработки металлов вам знакомы?
3. Какими инструментами проводят обработку металлов?
4. Что такое температурный коэффициент деформации?
5. Какие композиционные материалы вы знаете?

**Практическое занятие № 13 «Изучение технологии сварочного производства и пайки металлов. Изучение технологии получения полимерных пластических материалов»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

У3 Планировать внедрение новых методик по результатам совершенствования производственных процессов.

**Задание:** Изучение технологии сварочного производства и пайки металлов. Изучение технологии получения полимерных пластических материалов.

**Порядок выполнения задания:**

1. Опишите физические основы получения сварного соединения.
2. Приведите классификацию методов сварки. Опишите их преимущества и недостатки.
3. Приведите примеры дефектов сварных швов и способы их контроля. Опишите методы устранения дефектов сварки и пайки.
4. Перечислите методы получения синтетических полимеров.
5. Кратко опишите одну технологию получения полимерных пластических материалов:
  - a) производство полиэтилена низкой плотности.
  - b) производство полиэтилена высокой плотности.
  - c) производство полипропилена.
  - d) получение пенопластов с помощью вспенивания.
  - e) получение пенопластов без вспенивания.
  - f) производство пленки.
  - g) производство резиновых изделий.

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в лаборатории контроля и испытаний продукции;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается процесс сварки?
2. Какие виды сварки вам известны? Какие из перечисленных видов преобладают?
3. Перечислите типовые дефекты, появляющиеся в результате сварки?
4. Какие методы исключения дефектов сварочного производства вам знакомы?
5. Что такое синтетические полимеры? Приведите примеры.

**Практическое занятие № 14 «Определение коэффициента корреляции. Определение уровня дефектности. Анализ применения приемочного контроля по альтернативному признаку. Определение порядка статистического регулирования процесса. Составить анализ причин несоответствий показателей качества»**

**Цель:** Закрепить знания дисциплины и умения использовать эти знания для решения задач профессиональной деятельности

**Объекты оценивания:**

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Разрабатывать новые методы и средства технического контроля продукции.

ПК 3.2. Анализировать результаты контроля качества продукции с целью формирования предложений по совершенствованию производственного процесса.

У1 Проводить статистическую обработку и анализ результатов контроля качества продукции.

У2 Формировать предложения по совершенствованию технологического процесса на основании результатов анализа, назначать корректирующие меры.

У3 Планировать внедрение новых методик по результатам совершенствования производственных процессов.

У4 Составлять методику проведения технического контроля продукции, по результатам совершенствования производственного процесса.

У5 Оформлять разработанную методику проведения технического контроля продукции.

**Задание:** Определение коэффициента корреляции. Определение уровня дефектности. Анализ применения приемочного контроля по альтернативному признаку. Определение порядка статистического регулирования процесса. Составить анализ причин несоответствий показателей качества.

**Порядок выполнения задания:**

1. Производится механическая обработка заготовок типа тел вращения на токарном станке с разной глубиной резания. При исследовании статистической зависимости между объемом снятого в процессе обработки материала заготовки  $Q$  и глубиной резания  $s$  получены следующие результаты эксперимента:

№ эксперимента	Глубина резания $s$ , мм	Объем материала $Q$ , куб.см
1	2,2	2,70
2	2,4	3,15
3	2,6	3,44
4	2,8	3,52
5	3,0	4,05
6	3,2	4,12

7	3,4	4,54
8	3,6	4,61
9	3,8	4,80
10	4,0	5,31
11	4,2	5,53
12	4,4	5,66

Определите направление и тесноту связи между объемом снятого в процессе обработки материала и глубиной резания, рассчитав коэффициент корреляции для указанных величин. Проверьте уровень значимости полученного коэффициента путем проверки статистических гипотез.

2. На контроль поступает продукция партиями по 1000 единиц. Для контроля выбран одноступенчатый, нормальный план с приемочным уровнем дефектности  $AQL = 4\%$ , уровнем контроля – 2. Определите предел среднего выходного уровня дефектности.

3. Приемочный контроль по альтернативному признаку осуществляется согласно требованиям ГОСТ Р 50779.52-95 «Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку». Изучив текст документа, опишите процедуры выбора плана или схемы контроля поставщиком, выбора планов контроля потребителем, правила переключения для схем статистического приемочного контроля поставщика.

4. Постройте контрольные карты для оценки статистического регулирования технологических процессов:

- а) Контролируются партии кожухов зубчатой передачи с гальваническим покрытием; возможные дефекты: оголенные участки, грубое покрытие и др. Из каждой из 15 партий делаются выборки по 400 шт. В таблице приведено количество дефектных кожухов. Постройте карту числа дефектных изделий.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
np	1	3	0	7	2	0	1	0	8	5	2	0	1	0	3

- б) Фирма, выпускающая транзисторы, ежедневно в течение месяца регистрирует количество дефектных транзисторов. Объемы выборок различны. Постройте p-карту доли несоответствующих единиц продукции.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
n	150	150	150	150	150	150	150	150	120	120	120	120	120
np	11	11	8	6	4	7	10	11	7	7	8	4	5
№	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	120	120	120	120	180	180	180	180	180	180	180	180	180
np	8	6	7	7	12	12	14	15	11	10	12	10	8

- с) Проводился контроль холщовых мешков, контролировалось число дефектов в выборках из 10 мешков. Постройте карту числа дефектов в выборке.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
с	17	14	6	23	5	7	10	19	20	18	15	5	8	11

5. Опишите один из существующих методов анализа причин несоответствий показателей качества (диаграмма потока процессов, анализ Парето, метод АВС, диаграмма Исикавы, контрольные карты).

**Условия выполнения задания:**

- 1) задание выполняется в учебном кабинете междисциплинарных курсов;
- 2) обучающиеся письменно выполняют задание в тетради для практических занятий;
- 3) время, отводимое на выполнение задания – 2 академических часа;
- 4) максимальный балл за задание – 5 баллов.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое диаграмма разброса (рассеивания) и для чего она может быть использована?
2. Чем измеряется направление и теснота связи между исследуемыми величинами?
3. В чем заключается приемочный контроль качества по альтернативному признаку?
4. Какие типы контрольных карт вам известны? В каких случаях они применяются?
5. Выберите один из методов анализа причин несоответствий показателей качества и укажите его достоинства по сравнению с другими.

**3. Критерии оценки**

№ п/п	Критерии оценки практических заданий	Баллы за критерии оценки
	<b>Практическое занятие 1 « Классификация и расчет погрешности измерений. Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	дано определение погрешности измерения и приведена классификация погрешностей по форме представления и характеру проявления	0,5
2	приведены формулы для расчета абсолютной, относительной и приведенной погрешностей	1,0

3	указаны типичные источники появления систематических погрешностей	1,0
4	даны определения случайным погрешностям и грубым промахам	0,5
5	приведено одно изображение измерительного механизма и описан принцип действия и область применения одного аналогового электромеханического измерительного прибора	2,0
	<b>Практическое занятие 2 «Проведение измерений размеров механическими средствами. Измерение длины оптико-механическими средствами»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	описаны основные элементы и устройства в конструкции механических средств измерения	1,0
2	приведены не менее трех примеров и характеристики механических средств измерения размеров	0,5
3	проведены измерения размеров с помощью средств и инструментов для выполнения измерений, оценены погрешности выбранных инструментов	2,0
4	указано, какие средства измерения длины называют оптико-механическими	0,5
5	приведены не менее трех примеров и описан принцип действия одного оптико-механического средства измерения	1,0
	<b>Практическое занятие 3 «Перечислить и дать определение основным методам управления процессами. Изучение и составление карт процессов»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	дано определение методам управления качеством	1,0
2	приведена классификация методов управления качеством	1,0
3	описаны подходы и методики, входящие в каждую группу классификации методов управления качеством	2,0
4	дано определение карте процесса	1,0
	<b>Практическое занятие 4 «Разработка карт управленческой процедуры и организации рабочего места»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	приведен порядок составления карты процесса	1,0
2	в соответствии с Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального	2,0

	моделирования и ГОСТ 701-90 (ИСО 5807-85) Схемы алгоритмов, программ, данных и систем составлена одна потоковая диаграмма организации рабочего места	
3	в соответствии с Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования и ГОСТ 701-90 (ИСО 5807-85) Схемы алгоритмов, программ, данных и систем составлена одна потоковая диаграмма управленческой процедуры	2,0
	<b>Практическое занятие 5 « Определение требований к средствам контроля. Контроль качества и испытание изделий машиностроительного производства. Изучение физико-химических испытаний материалов»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	в соответствии ГОСТ Р 8.674-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями описаны метрологические, технические требования, требования правового характера и требования к технической документации на средства контроля	0,5
2	указаны группы контролируемых параметров изделий машиностроительного производства и формы проведения контроля качества и испытаний	1,0
3	описаны цель и сущность контроля внутренних, поверхностных и объемных характеристик изделий машиностроительного производства.	0,5
4	описаны цель и сущность контроля геометрических параметров изделий машиностроительного производства	0,5
5	описаны цель и сущность контроля сборки и испытания собранных изделий машиностроительного производства.	0,5
6	описан один метод изучения физико-химических испытаний материалов	2,0
	<b>Практическое занятие 6 « Проведение анализа теплофизических характеристик материалов. Приемочный контроль продукции по количественному признаку. Приемочный контроль продукции по альтернативному признаку»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>

1	приведены теплофизические характеристики материалов с указанием их единиц измерения, не менее трех примеров материалов с низкой теплопроводностью, с высокой теплопроводностью, негорючих и огнеупорных материалов	1,0
2	перечислены ГОСТы, устанавливающие требования к организации и нормативно-методическому обеспечению статистического приемочного контроля качества продукции	1,0
3	построена оперативная характеристика плана приемочного контроля для разных долей дефектных изделий	1,0
4	определены планы выборочного контроля	2,0
	<b>Практическое занятие 7 «Изучение действующих нормативных документов в области стандартизации. Функционирование системы добровольной сертификации. Изучение правовой базы стандартизации ФЗ «О техническом регулировании»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	описана сущность Государственной системы стандартизации	1,0
2	перечислены основополагающие стандарты в области стандартизации, действующие в Российской Федерации	1,0
3	указан действующий стандарт на продукцию или услугу, перечислены все разделы данного стандарта	1,0
4	описаны принципы, на основе которых функционирует современная система добровольной сертификации	1,0
5	в соответствии с ФЗ № 184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. приведены области технического регулирования, объекты регулирования, основные принципы технического регулирования, даны полные ответы на все приведенные вопросы	1,0
	<b>Практическое занятие 8 «Анализ структуры стандартов разных видов на соответствие требованиям. Анализ номенклатуры показателей качества, предусмотренных стандартами. Изучение этапов разработки стандартов разных категорий, пересмотра, отмены. Решение ситуационных задач. Работа с</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>

	<b>ГОСТами. Изучение нормативной документации по сертификации продукции»</b>	
1	заполнена таблица по не менее пяти действующим стандартам пищевой продукции, указаны все разделы стандартов, приведены таблицы органолептических показателей качества, лабораторных показателей качества, правила приемки, маркировки, по одному из стандартов даны полные ответы на все приведенные вопросы	2,0
2	по трем образцам различной карамели оценено ее качество органолептическим способом	2,0
3	в соответствии с ФЗ № 184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. приведены определения сертификации продукции, сертификата соответствия, знака соответствия	1,0
	<b>Практическое занятие 9 «Построение гистограммы результатов контроля качества продукции. Проведение стратификации результатов контроля качества продукции. Построение диаграммы Парето по результатам контроля качества продукции. Реализация требований стандарта ИСО-9001:2015, ГОСТ Р ИСО 9001. Построение причинно-следственной диаграммы Исикавы – «рыбья кость» по результатам контроля качества продукции. Оценка качества продукции дифференциальным методом. Оценка качества продукции комплексным методом»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» приведены определения дефекта, коррекции, испытания, верификации, валидации, даны полные ответы на приведенные вопросы	1,0
2	для выбранного объекта экспертизы установлены пять характерных видов дефектов при производстве, оценена доля каждого дефекта в общем объеме (частота его обнаружения), построена гистограмма доли дефектов, кумулятивная кривая Парето, определены наименования дефектов, составляющих 80% от общего числа дефектов	1,0
3	для наиболее часто выявляемого дефекта построена причинно-следственная диаграмма Исикавы – «рыбья кость»	1,0

4	определены не менее десяти единичных показателей качества выбранного объекта экспертизы и их меры, рассчитан уровень качества объекта экспертизы дифференциальным методом, построена циклограмма, рассчитан уровень качества объекта экспертизы комплексным методом	2,0
	<b>Практическое занятие 10 «Методы описательной статистики. Проверка статистических гипотез. Регрессионный анализ. Составление контрольных карт Шухарта. Основы работы в системе Statistica Методы оценки качества. Контроль технологического процесса с применением IT-технологий»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	построены интервальный вариационный ряд, гистограмма относительных частот и кумулятивная кривая накопленных относительных частот, рассчитаны средняя величина скорости доступа в интернет, выборочная дисперсия и с.к.о., построена интервальная оценка для средней величины скорости доступа в интернет, проверена гипотеза о виде распределения с помощью критерия Пирсона	2,0
2	найдите коэффициенты уравнения регрессии, проверена адекватность полученной регрессионной модели с помощью критерия Фишера	1,0
3	построены карты Шухарта для средних значений и размахов, установлено, является ли процесс стабильным, оценена воспроизводимость процесса	1,0
4	описаны не менее трех программ для статистического анализа, приведены требования, выполнение которых облегчает не только работу с указанными программами, но и проведение последующего анализа полученных решений, перечислены основные преимущества программы Statistica	1,0
	<b>Практическое занятие 11 « Планирование эксперимента и метод Тагути. Контроль качества результатов аналитических работ. Оценка качества технологического процесса»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	составлена матрица планирования для полного двухфакторного эксперимента, проведено не менее пяти экспериментов для каждой точки плана, проверена однородность дисперсии по критерию Кохрена, рассчитаны коэффициенты регрессии, с	2,0

	помощью критерия Стьюдента оценена значимость коэффициентов регрессии, проверена адекватность уравнения регрессии в натуральном виде с помощью критерия Фишера	
2	оценен ущерб по методу Тагучи	0,5
3	в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725.1-6 «Точность (правильность и прецизионности) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике» кратко охарактеризован методы проверки приемлемости результатов измерений (испытаний) и установления окончательного результата, методы контроля стабильности результатов измерений в пределах лаборатории	1,0
4	построена гистограмма, установлена характеристики рассеяния, определена вероятность соблюдения заданного допуска на диаметр ролика и найдена вероятность появления брака	1,5
	<b>Практическое занятие 12 «Механические свойства и характеристики материалов. Изучение способов обработки металлов давлением. Композиционные материалы с металлической и не металлической матрицей»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	указаны характеристики, оценивающие прочность металла	1,0
2	описана структура сплава, которая обеспечит большое сопротивление деформации, твёрдость, прочность, высокую долговечность и работоспособность при работе в условиях износа и значительных механических нагрузок	0,5
3	описана структура сплава, которая обеспечит высокую пластичность, низкие значения твёрдости и сопротивления деформации, хорошую обрабатываемость резанием и давлением	0,5
4	заполнена таблица «Обработка металлов давлением»	1,0
5	по предложенному эскизу детали выбрана заготовка и способ обработки давлением для получения заданного изделия	1,0
6	приведено определение композиционному материалу, классификация и способы маркировки композиционных материалов	1,0
	<b>Практическое занятие 13 «Изучение технологии сварочного производства и пайки металлов.»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>

	<b>Изучение технологии получения полимерных пластических материалов»</b>	
1	описаны физические основы получения сварного соединения	1,0
2	приведена классификация методов сварки, их преимущества и недостатки	1,0
3	приведены не менее трех примеров дефектов сварных швов и способы их контроля, описаны методы устранения дефектов сварки и пайки	1,0
4	перечислены методы получения синтетических полимеров	1,0
5	описана одна технология получения полимерных пластических материалов	1,0
	<b>Практическое занятие 14 «Определение коэффициента корреляции. Определение уровня дефектности. Анализ применения приемочного контроля по альтернативному признаку. Определение порядка статистического регулирования процесса. Составить анализ причин несоответствий показателей качества»</b>	<b>Максимальный балл – 5 балла</b>
1	определены направление и теснота связи между объемом снятого в процессе обработки материала и глубиной резания, проверен уровень значимости коэффициента корреляции	1,5
2	определен предел среднего выходного уровня дефектности	1,0
3	в соответствии с ГОСТ Р 50779.52-95 «Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку». Описаны процедуры выбора плана или схемы контроля поставщиком, выбора планов контроля потребителем, правила переключения для схем статистического приемочного контроля поставщика	0,5
4	построены карта числа дефектных изделий, карта доли несоответствующих единиц продукции, карта числа дефектов в выборке	1,5
5	описан один метод анализа причин несоответствий показателей качества	0,5

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ**

##### **Нормативно-правовые акты:**

1. ГОСТ 27.002 Испытания на надежность. Основные понятия. Термины и определения
2. ГОСТ 15467 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения
3. ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.
4. ГОСТ 18321 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.
5. ГОСТ 24297-2014 Верификация продукции.
6. ГОСТ Р 50779. Статистические методы. Процедуры выборочного контроля и карты контроля по количественному признаку для процента несоответствующих единиц продукции
7. ГОСТ Р 50779.42 Статистические методы. Контрольные карты Шухарта.
8. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

##### **Основные учебные издания**

9. Горленко, О. А. Статистические методы в управлении качеством: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць; под редакцией О. А. Горленко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 306 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13780-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>
10. Васин, С. Г. Управление качеством. Всеобщий подход : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Васин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10557-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>
11. Зекунов, А. Г. Управление качеством : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией А. Г. Зекунова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 475 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6222-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

##### **Дополнительные учебные издания**

12. Пястолов, С.М. Основы экономики, менеджмента и маркетинга e-Приложение : учебник / Пястолов С.М. — Москва : КноРус, 2021. — 246 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01741-8. — URL: <https://book.ru>

##### **Интернет-ресурсы**

13. РИА Стандарты и качество. - Режим доступа: <http://ria-stk.ru/>