

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы менеджмента качества»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности/ специализации	Цифровая метрология и стандартизация
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

А. С. Тур

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы менеджмента качества» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленности/специализации «Цифровая метрология и стандартизация». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ПК-3 «Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с деятельностью в области планирования, контроля, анализа и улучшения качества продукции и оказываемых услуг.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины - получение студентами необходимых знаний о современном состоянии теории и практики менеджмента, применении нормативных документов в повседневной деятельности, умение корректно пользоваться основными принципами менеджмента качества, и формирование навыков в области использования основных идей современного менеджмента в российских условиях, а также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области анализа управленческих ситуаций и принятия управленческих решений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям	ПК-3.3.1 знать основные понятия в сфере управления качеством ПК-3.У.1 уметь применять методы анализа производственной деятельности ПК-3.У.2 уметь применять контрольные карты анализа параметров технологических процессов ПК-3.У.4 уметь определять этапы производственного процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество изготавливаемых изделий ПК-3.У.5 уметь применять инструменты контроля и управления качеством ПК-3.В.1 владеть навыками организации контроля, обеспечения и менеджмента качества технологической цепочки

		ПК-3.В.2 владеть навыками выявления причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции, разработки предложений по устранению дефектов
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

« Математика. Теория вероятностей и математическая статистика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

« Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции»;

« Организация и технология испытаний»;

« Основы проектной деятельности»;

« Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	2	2
Аудиторные занятия, всего час.	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	96	96
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Становление проблемы качества Тема 1.1. Факторы, приведшие к появлению проблемы качества. Тема 1.2 Стоимость качества Тема 1.3 Этапы развития МК	2				30
Раздел 2. Системы управления качеством Тема 2.1 Всеобщее управление качеством Тема 2.2 Международные премии качества Тема 2.3 Стандарты ИСО 9000	2				30
Раздел 3. Методы менеджмента качества Тема 3.1 Классификация методов МК Тема 3.2 Интеграция методов МК	2	4			20
Раздел 4. Принципы менеджмента качества Тема 4.1 Основное содержание принципов МК Тема 4.2 Статистическое управление качеством	2				16
Итого в семестре:	8	4			96
Итого	8	4	0	0	96

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Становление проблемы качества Факторы, приведшие к появлению проблемы качества. Пассивное и активное управление качеством, конкурентные ножницы и динамические модели менеджмента качества. Качество разработчика и качество потребителя. Стоимость качества.

	Составляющие стоимости качества, структура и причины возникновения. Этапы развития МК. Контроль, статистическое управление, постоянное улучшение
2	Системы управления качеством Всеобщее управление качеством. Принципы Деминга и Фейгенбаума, основные составляющие ВУК. Международные премии качества. Японская, американская и европейская премии качества, принципы построения и инструменты. Стандарты ИСО 9000
3	Методы менеджмента качества Классификация методов МК. Содержание методов: 7 простых, 7 методов управления, методы исследования и планирования. Интеграция методов МК, бережливое производство, теории ограничений.
4	Принципы менеджмента качества Основное содержание принципов МК. Рассмотрение содержания каждого из семи принципов на основе стандарта ИСО 9001 Статистическое управление качеством. Инструменты управления.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Статистические методы менеджмента качества	Решение ситуационных задач	2	2	3
2	Японские методы (инструменты) менеджмента качества	Решение ситуационных задач	2	2	3
Всего			4		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	15	15
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	21	21
Всего:	96	96

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/	Библиографическая ссылка	Количество
-------	--------------------------	------------

URL адрес		во экземпля ров в библиоте ке (кроме электрон ных экземпля ров)
https://znanium.com/catalog/product/2110890 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Система менеджмента качества : практикум / сост. Е. А. Байда. - Омск : СибАДИ, 2022. - 61 с. - Текст : электронный. https://znanium.com/catalog/product/2110890	
https://znanium.com/catalog/product/1844022 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Сулейманов, Н. Т. Управление качеством : учебное пособие / Н. Т. Сулейманов. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 261 с. - ISBN 978-5-9765-2679-2. - Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/1851438 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Басовский, Л. Е. Управление качеством : учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 231 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18003. - ISBN 978-5-16-011847-5. - Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/1356164 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Аристов, О. В. Управление качеством : учебник / О. В. Аристов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016093-1. - Текст : электронный.	
https://znanium.ru/catalog/prod	Вдовин, С. М. Система	

uct/2124810 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	менеджмента качества организации : учебное пособие / С.М. Вдовин, Т.А. Салимова, Л.И. Бирюкова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 299 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/768. - ISBN 978-5-16-019496-7. - Текст : электронный. -	
---	---	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2.	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11- Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1.	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru./), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3.	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4.	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5.	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6.	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7.	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	53-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Учебная аудитории для проведения практических занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащено\а компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: - твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий. - правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий. - правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений. - правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф.	Код
---	--	-----

п/п	зачета	индикатора
1.	Сформулируйте этапы применения системного подхода при решении проблемы снижения качества продукции на производственном участке.	УК-1.В.2
2.	Опишите, как взаимосвязь между этапами жизненного цикла продукции (разработка, закупки, производство, контроль, реализация) учитывается при системном анализе проблем качества.	
3.	Раскройте содержание системного подхода к управлению качеством на основе процессной модели: какие элементы системы выделяются, как они взаимодействуют и как это помогает в решении задач качества.	
4.	Продемонстрируйте навыки системного анализа проблемы: на примере высокого уровня брака в цехе опишите, как вы определите элементы системы, влияющие на проблему, и их взаимосвязи.	
5.	Сформулируйте алгоритм системного решения проблемы: от выявления проблемы до внедрения корректирующих действий с учётом влияния на смежные процессы (снабжение, производство, логистику).	
6.	Опишите, как системный подход применяется для прогнозирования последствий управленческих решений в области качества (например, ужесточение входного контроля) для всех заинтересованных сторон.	
7.	Сформулируйте определение понятий «качество продукции», «управление качеством», «система менеджмента качества», «процессный подход» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015.	ПК-3.3.1
8.	Опишите разницу между понятиями «контроль качества», «обеспечение качества» и «управление качеством» на примере производственного предприятия.	
9.	Раскройте содержание принципов менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ориентация на потребителя, лидерство, вовлечение персонала, процессный подход, улучшение, принятие решений на основе фактов, менеджмент отношений).	
10.	Продемонстрируйте навыки классификации затрат на качество по модели PAF (затраты на предупреждение, оценивание, внутренние и внешние дефекты) на основе предложенного перечня затрат предприятия.	
11.	Сформулируйте определение понятий «несоответствие», «дефект», «корректирующее действие», «предупреждающее действие» и приведите примеры каждого из них.	
12.	Опишите содержание базовых инструментов контроля качества (диаграмма Парето, диаграмма	

	Исикавы, контрольные карты, гистограмма, стратификация, диаграмма рассеяния, контрольный листок) и поясните назначение каждого.	
13	Раскройте содержание метода сравнительного анализа (бенчмаркинга) производственных процессов: как выбрать эталон, какие показатели сравнивать, как интерпретировать результаты.	ПК-3.У.1
14	Продemonстрируйте навыки применения регрессионного анализа для выявления зависимости между параметрами технологического процесса (температура, давление) и качественными показателями продукции.	
15	Сформулируйте алгоритм анализа производственных потерь: от сбора данных о браке и простоях до разработки мероприятий по их снижению.	
16	Опишите, как методы статистического анализа (контрольные карты, гистограммы) применяются для оценки стабильности технологического процесса и прогнозирования его состояния.	
17	Раскройте содержание метода FMEA для анализа производственных процессов: как идентифицируются потенциальные отказы, как рассчитывается приоритетное число риска (ПЧР) и как результаты анализа используются для улучшения.	
18	Сформулируйте алгоритм построения контрольной карты Шухарта для количественного признака (X-карта и R-карта): сбор данных, расчёт контрольных границ, интерпретация результатов.	ПК-3.У.2
19	Опишите правила интерпретации контрольных карт (выход за контрольные границы, серии, тренды, приближение к границам) для своевременного выявления разладки процесса.	
20	Раскройте разницу между контрольными картами для количественных (X-R, X-S) и альтернативных (р-карта, пр-карта, с-карта, u-карта) данных и обоснуйте выбор типа карты в зависимости от характера данных.	
21	Продemonстрируйте навыки построения р-карты для контроля доли дефектных изделий на основе предложенных данных о выборках и расчёта контрольных границ.	
22	Сформулируйте последовательность действий при обнаружении сигнала о разладке процесса на контрольной карте: анализ причин, локализация проблемы, корректирующие действия.	
23	Сформулируйте алгоритм идентификации критических этапов производственного процесса на основе анализа данных о браке и несоответствиях.	ПК-3.У.4
24	Опишите, как с помощью диаграммы Парето	

	выделить этапы процесса, которые дают наибольший вклад в общее количество дефектов.	
25	Раскройте содержание метода функционально-стоимостного анализа для выявления этапов, где затраты на качество превышают их вклад в ценность продукции.	
26	Продemonстрируйте навыки построения карты потока создания ценности (VSM) для визуализации производственного процесса и выявления этапов с потерями качества.	
27	Сформулируйте порядок применения метода FMEA для оценки критичности отказов на каждом этапе производственного процесса и определения этапов с наибольшим приоритетным числом риска (ПЧР).	
28	Сформулируйте последовательность применения семи базовых инструментов контроля качества для анализа и решения проблемы высокого уровня брака.	ПК-3.У.5
29	Опишите, как диаграмма Исикавы (причинно-следственная) применяется для систематического выявления факторов, влияющих на качество продукции.	
30	Раскройте содержание метода «Развёртывание функции качества» (QFD) для перевода требований потребителя в технические характеристики продукции и построения «Дома качества».	
31	Продemonстрируйте навыки построения диаграммы Парето на основе предложенных данных о дефектах и её интерпретации для выбора приоритетных направлений улучшения.	
32	Сформулируйте алгоритм применения метода FMEA при проектировании технологического процесса для прогнозирования и предотвращения дефектов.	
33	Опишите, как метод «5 почему» используется для поиска коренных причин несоответствий и в каких случаях его применение наиболее эффективно.	
34	Сформулируйте алгоритм организации входного контроля сырья и материалов как первого этапа управления качеством технологической цепочки.	ПК-3.В.1
35	Опишите, как организовать операционный контроль на всех этапах технологической цепочки: выбор контрольных точек, методы контроля, документирование результатов.	
36	Раскройте содержание процедуры управления несоответствующей продукцией в технологической цепочке: идентификация, изоляция, регистрация, анализ причин, принятие решений.	
37	Продemonстрируйте навыки разработки плана контроля качества для технологической цепочки производства сложного изделия с указанием контрольных точек, методов контроля и	

	ответственных лиц.	
38	Сформулируйте алгоритм проведения внутреннего аудита технологической цепочки: планирование, проверка, оформление результатов, разработка корректирующих действий.	
39	Опишите, как организовать систему мотивации персонала за соблюдение требований качества на всех этапах технологической цепочки.	
40	Сформулируйте алгоритм анализа дефектов: от сбора данных до выявления коренных причин с использованием диаграммы Исикавы и метода «5 почему».	ПК-3.В.2
41	Опишите, как метод FMEA применяется для прогнозирования возможных дефектов и разработки предупреждающих мер на этапе проектирования и производства.	
42	Раскройте содержание метода «дерево отказов» для анализа сложных дефектов и выявления комбинаций причин, приводящих к отказам.	
43	Продемонстрируйте навыки проведения анализа конкретного дефекта (например, трещина в сварном шве) с использованием диаграммы Исикавы, определив все возможные факторы (материал, оборудование, метод, человек, среда).	
44	Сформулируйте порядок разработки корректирующих и предупреждающих действий на основе результатов анализа дефектов: приоритезация, планирование, внедрение, оценка эффективности.	
45	Опишите, как анализ рекламаций и жалоб потребителей используется для выявления системных дефектов и разработки долгосрочных решений.	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы применения системного подхода при решении	УК-1.В.2

	проблемы снижения качества продукции в хронологическом порядке. А – анализ взаимосвязей между элементами системы (оборудование, персонал, сырье, методы контроля); Б – внедрение корректирующих действий с учётом их влияния на смежные процессы; В – определение проблемы и её границ (высокий уровень брака на конкретной операции); Г – мониторинг результатов внедрения и корректировка системы при необходимости; Д – выявление элементов системы, влияющих на проблему; Е – разработка комплексного решения, учитывающего все элементы системы. Ключ с правильным ответом: ВДАЕБГ.																			
2.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите элемент системы менеджмента качества и его роль в системном подходе к решению проблем качества. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Элемент системы</th><th>Роль в системном подходе</th></tr><tr><td>А Входной контроль сырья</td><td>1 Определение требований к качеству и анализ обратной связи от потребителей</td></tr><tr><td>Б Технологическое оборудование</td><td>2 Обнаружение отклонений на ранней стадии и предотвращение передачи дефектов на последующие этапы</td></tr><tr><td>В Операционный контроль</td><td>3 Обеспечение стабильности процесса и прогнозирование его состояния</td></tr><tr><td>Г Отдел маркетинга и сбыта</td><td>4 Выявление несоответствий в процессе производства и своевременная корректировка</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-4, Г-1.	Элемент системы	Роль в системном подходе	А Входной контроль сырья	1 Определение требований к качеству и анализ обратной связи от потребителей	Б Технологическое оборудование	2 Обнаружение отклонений на ранней стадии и предотвращение передачи дефектов на последующие этапы	В Операционный контроль	3 Обеспечение стабильности процесса и прогнозирование его состояния	Г Отдел маркетинга и сбыта	4 Выявление несоответствий в процессе производства и своевременная корректировка	А	Б	В	Г					УК-1.В.2
Элемент системы	Роль в системном подходе																			
А Входной контроль сырья	1 Определение требований к качеству и анализ обратной связи от потребителей																			
Б Технологическое оборудование	2 Обнаружение отклонений на ранней стадии и предотвращение передачи дефектов на последующие этапы																			
В Операционный контроль	3 Обеспечение стабильности процесса и прогнозирование его состояния																			
Г Отдел маркетинга и сбыта	4 Выявление несоответствий в процессе производства и своевременная корректировка																			
А	Б	В	Г																	
3.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику применения системного подхода для решения проблемы высокого уровня брака на	УК-1.В.2																		

	производственном участке. Опишите, как определить элементы системы, влияющие на проблему, как проанализировать их взаимосвязи и как разработать комплексное решение. Эталонный ответ: Первый этап – определение проблемы и её границ. Чётко формулируется проблема (высокий уровень брака на конкретной операции). Определяются временные и пространственные границы (цех, смена, период). Собираются данные о браке за последние 6 месяцев. Второй этап – выявление элементов системы. Идентифицируются все элементы, влияющие на проблему: персонал, оборудование, сырьё, методы работы, система контроля, внешние факторы. Третий этап – анализ взаимосвязей. Определяется, как каждый элемент влияет на другие и на проблему в целом. Используются диаграмма Исикавы и карта причинно-следственных связей. Четвёртый этап – разработка комплексного решения. Разрабатывается решение, затрагивающее несколько элементов одновременно (например, обучение + корректировка технологии + ужесточение контроля). Пятый этап – прогнозирование последствий. Оценивается влияние решения на смежные процессы (снабжение, логистика, бюджет). Строятся три сценария (оптимистичный, реалистичный, пессимистичный). Выбирается вариант с наилучшим соотношением затрат и эффекта. Шестой этап – внедрение и мониторинг. Решение внедряется поэтапно с контролем на каждом этапе. Собираются данные о браке до и после внедрения. При отклонениях от прогноза проводится корректировка.	
4.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы системного анализа проблем качества с использованием диаграммы Исикавы в хронологическом порядке. А – построение диаграммы Исикавы с категориями причин 5М (Man, Machine, Material, Method, Measurement); Б – сбор данных о проблеме (виды дефектов, частота, этапы возникновения); В – формулирование проблемы в виде «рыбьего хвоста» (чёткое и конкретное описание несоответствия); Г – анализ каждой причины и выявление коренных с использованием метода «5 почему»;	УК-1.В.2

	Д – детализация причин внутри каждой категории (конкретные факторы); Е – разработка корректирующих мероприятий для каждой коренной причины. Ключ с правильным ответом: БВАДГЕ.																													
5.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите инструмент системного анализа и его применение при решении проблем качества. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Инструмент</th><th colspan="2">Применение</th></tr><tr><td>А</td><td>Диаграмма Исикавы</td><td>1</td><td>Визуализация последовательности операций и выявление этапов, где возникают потери качества</td></tr><tr><td>Б</td><td>Карта потока создания ценности (VSM)</td><td>2</td><td>Систематизация возможных причин проблемы по категориям (человек, машина, материал, метод, измерения)</td></tr><tr><td>В</td><td>Дерево проблем</td><td>3</td><td>Выявление корневых причин путём последовательного задавания вопроса «почему?»</td></tr><tr><td>Г</td><td>Метод «5 почему»</td><td>4</td><td>Иерархическое разложение проблемы на подпроблемы и выявление приоритетных направлений решения</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-4, Г-3.	Инструмент		Применение		А	Диаграмма Исикавы	1	Визуализация последовательности операций и выявление этапов, где возникают потери качества	Б	Карта потока создания ценности (VSM)	2	Систематизация возможных причин проблемы по категориям (человек, машина, материал, метод, измерения)	В	Дерево проблем	3	Выявление корневых причин путём последовательного задавания вопроса «почему?»	Г	Метод «5 почему»	4	Иерархическое разложение проблемы на подпроблемы и выявление приоритетных направлений решения	А	Б	В	Г					УК-1.В.2
Инструмент		Применение																												
А	Диаграмма Исикавы	1	Визуализация последовательности операций и выявление этапов, где возникают потери качества																											
Б	Карта потока создания ценности (VSM)	2	Систематизация возможных причин проблемы по категориям (человек, машина, материал, метод, измерения)																											
В	Дерево проблем	3	Выявление корневых причин путём последовательного задавания вопроса «почему?»																											
Г	Метод «5 почему»	4	Иерархическое разложение проблемы на подпроблемы и выявление приоритетных направлений решения																											
А	Б	В	Г																											
6.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику применения системного подхода для планирования улучшений качества продукции. Опишите, как определить цели улучшения, как выбрать приоритетные направления, как разработать план мероприятий и как оценить их результативность. Эталонный ответ: Первый этап – определение целей улучшения. На основе анализа текущего состояния качества и требований потребителей формулируются цели по SMART (конкретные, измеримые, достижимые,	УК-1.В.2																												

	релевантные, ограниченные по времени). Второй этап – анализ текущего состояния. Собираются данные о качестве, производительности, затратах. Определяются «узкие места» с использованием диаграммы Парето, причин – диаграммы Исикавы, стабильности – контрольных карт. Третий этап – выбор приоритетных направлений. Выделяются направления, дающие наибольший эффект при минимальных затратах, с учётом бюджетных и ресурсных ограничений. Четвёртый этап – разработка комплексного плана мероприятий. План включает мероприятия по нескольким направлениям с указанием цели, ответственного, сроков, ресурсов и ожидаемого результата. Пятый этап – прогнозирование результативности. Для каждого мероприятия прогнозируется эффект (снижение брака, экономия, рост производительности), оценивается интегральное влияние на ключевые показатели качества. Шестой этап – внедрение и мониторинг. План внедряется поэтапно. Фактические результаты сравниваются с прогнозными, при отклонениях проводится корректировка. Седьмой этап – оценка результативности. Анализируется достижение целей, выявляются наиболее и наименее эффективные мероприятия. Результаты используются для планирования следующего цикла улучшений.	
7.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какое понятие определяется как «невыполнение требования» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015? А) Дефект; Б) Несоответствие; В) Отклонение; Г) Ошибка. Правильный ответ: Б.	ПК-3.3.1
8.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какое действие в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015 относится к предупреждающему действию? А) Действие, предпринятое для устранения причины обнаруженного несоответствия; Б) Действие, предпринятое для устранения	ПК-3.3.1

	причины потенциального несоответствия; В) Действие, предпринятое для исправления несоответствующей продукции; Г) Действие, предпринятое для переработки бракованной продукции. Правильный ответ: Б.	
9.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие инструменты контроля качества относятся к «семи инструментам качества» (базовым статистическим методам)? А) Диаграмма сродства, диаграмма связей, древовидная диаграмма; Б) Гистограмма, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, контрольная карта, диаграмма рассеяния, стратификация, контрольный листок; В) Диаграмма Парето, FMEA-анализ, метод «5 почему»; Г) Бенчмаркинг, QFD, метод Тагути. Правильный ответ: Б.	ПК-3.3.1
10.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных понятий относятся к терминам в области управления качеством согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015? А) Несоответствие; Б) Дефект; В) Производительность труда; Г) Корректирующее действие. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-3.3.1
11.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных принципов менеджмента качества входят в ГОСТ Р ИСО 9001-2015? А) Ориентация на потребителя; Б) Постоянное улучшение; В) Максимизация прибыли; Г) Принятие решений на основе фактов. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-3.3.1
12.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных инструментов качества относятся к «семи новым инструментам управления качеством»? А) Диаграмма сродства (аффинити-диаграмма); Б) Диаграмма связей;	ПК-3.3.1

	В) Контрольная карта Шухарта; Г) Древовидная диаграмма. Правильные ответы: А, Б, Г.																					
13.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы анализа производственной деятельности с использованием диаграммы Парето в хронологическом порядке. А – построение кумулятивной (накопленной) кривой процентов для визуализации совокупного воздействия причин; Б – сбор данных о дефектах и их причинах за последние 6 месяцев; В – построение столбчатой диаграммы с причинами, упорядоченными по убыванию частоты; Г – выбор приоритетных причин (немногие жизненно важные) для разработки корректирующих мероприятий; Д – ранжирование причин по частоте возникновения Ключ с правильным ответом: БДВАГ.	ПК-3.У.1																				
14.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите метод анализа производственной деятельности и его применение для выявления и решения проблем качества. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Метод анализа</th><th colspan="2">Применение</th></tr><tr><td>А</td><td>Анализ временных рядов</td><td>1</td><td>Выявление зависимости производительности труда от факторов (квалификация, загрузка) для корректировки управления персоналом</td></tr><tr><td>Б</td><td>Регрессионный анализ</td><td>2</td><td>Выявление трендов изменения производительности, брака и загрузки оборудования для своевременного принятия мер</td></tr><tr><td>В</td><td>FMEA-анализ</td><td>3</td><td>Выявление наиболее критичных отказов оборудования и разработка предупреждающих мер</td></tr><tr><td>Г</td><td>Контрольные карты Шухарта</td><td>4</td><td>Выявление момента разладки процесса и принятие корректирующих действий до появления дефектов</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под	Метод анализа		Применение		А	Анализ временных рядов	1	Выявление зависимости производительности труда от факторов (квалификация, загрузка) для корректировки управления персоналом	Б	Регрессионный анализ	2	Выявление трендов изменения производительности, брака и загрузки оборудования для своевременного принятия мер	В	FMEA-анализ	3	Выявление наиболее критичных отказов оборудования и разработка предупреждающих мер	Г	Контрольные карты Шухарта	4	Выявление момента разладки процесса и принятие корректирующих действий до появления дефектов	ПК-3.У.1
Метод анализа		Применение																				
А	Анализ временных рядов	1	Выявление зависимости производительности труда от факторов (квалификация, загрузка) для корректировки управления персоналом																			
Б	Регрессионный анализ	2	Выявление трендов изменения производительности, брака и загрузки оборудования для своевременного принятия мер																			
В	FMEA-анализ	3	Выявление наиболее критичных отказов оборудования и разработка предупреждающих мер																			
Г	Контрольные карты Шухарта	4	Выявление момента разладки процесса и принятие корректирующих действий до появления дефектов																			

	соответствующими буквами:									
	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В	Г					
А	Б	В	Г							
	Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-3, Г-4.									
15.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы прогнозирования производительности труда на основе анализа производственной деятельности в хронологическом порядке. А – формулирование рекомендаций по повышению производительности на основе прогнозных данных; Б – сбор данных о выработке на одного работника за последние 3 года; В – анализ факторов, влияющих на производительность (квалификация, загрузка, мотивация); Г – построение прогнозной модели (регрессия или анализ временных рядов); Д – расчёт прогнозной производительности на плановый период. Ключ с правильным ответом: БВГДА.	ПК-3.У.1								
16.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм применения диаграммы Парето для выявления основных причин производственного брака. Опишите этапы сбора данных, построения диаграммы и выбора приоритетных направлений для улучшения. Эталонный ответ: Для выявления основных причин брака с использованием диаграммы Парето применяется следующий алгоритм. Первый этап – сбор данных. Заполняется контрольный листок регистрации дефектов за 1–3 месяца: фиксируются виды дефектов и их количество. Второй этап – ранжирование. Дефекты упорядочиваются по убыванию частоты возникновения — от наиболее частых к редким. Третий этап – построение диаграммы. Строятся столбцы по каждому виду дефекта в порядке убывания и наносится кумулятивная кривая (накопленный процент). Четвертый этап – выбор приоритетов. Выделяются «немногие жизненно важные» причины (первые 20% видов дефектов, дающие 80% потерь) — именно на них направляются корректирующие действия. Пятый этап – разработка мер. Для выбранных причин разрабатываются мероприятия по устранению или снижению их влияния.	ПК-3.У.1								

17.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методику анализа производственной деятельности с использованием стратификации (расслоения) данных для выявления скрытых причин дефектов. Приведите пример факторов стратификации. Эталонный ответ: Стратификация (расслоение) данных применяется для выявления скрытых закономерностей в производственном браке, когда общие данные не дают ответа о причинах. Первый этап – выбор факторов. Определяются факторы, по которым будут разделяться данные: смена (утренняя/вечерняя), оборудование (станок №1, №2), оператор, партия сырья, день недели. Второй этап – разделение данных. Данные о дефектах группируются по каждому фактору отдельно (например, сначала по сменам, затем по операторам, затем по станкам). Третий этап – сравнение групп. Сравниваются показатели брака в каждой группе. Если в одной группе брак значительно выше, чем в других — это указывает на связь дефекта с данным фактором. Четвертый этап – углубленный анализ. Для группы с наибольшим браком применяются диаграмма Исикавы и метод «5 почему» для выявления коренных причин. Пятый этап – разработка мер. На основе выявленных причин разрабатываются корректирующие действия (например, для конкретного станка — регулировка, для оператора — обучение, для смены — корректировка графика).	ПК-3.У.1
18.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методику применения метода «5 почему» для выявления коренных причин производственного брака. Приведите пример последовательного анализа конкретного дефекта и опишите, как результаты используются для разработки корректирующих действий. Эталонный ответ: Метод «5 почему» — это техника поиска коренных причин проблемы путем последовательного задавания вопроса «почему?» до тех пор, пока не будет выявлена первопричина. Первый этап – четкая формулировка проблемы. Проблема описывается конкретно и измеримо. Например: «На участке механической обработки брак по размеру отверстия составляет 12% при нормативе 3%». Второй этап – последовательное задавание вопроса	ПК-3.У.1

	«почему?». Третий этап – разработка корректирующих действий. Четвертый этап – проверка эффективности. Через 1-2 месяца после внедрения мероприятий проводится повторный анализ брака по размеру отверстия. Если брак снизился до целевого уровня — изменения закрепляются в документации СМК. Если нет — цепочка «5 почему» строится заново с учетом новых данных.	
19.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите действия при обнаружении сигнала о разладке процесса на контрольной карте в хронологическом порядке. А – анализ возможных причин выхода процесса за контрольные границы (с использованием диаграммы Исикавы); Б – выявление сигнала о разладке (выход точки за контрольную границу, серия из 7 точек подряд выше или ниже центральной линии); В – разработка корректирующих действий для устранения выявленной причины; Г – немедленная остановка процесса и локализация несоответствующей продукции (если требуется); Д – внедрение корректирующих действий и мониторинг стабильности процесса после их применения. Ключ с правильным ответом: БГАВД.	ПК-3.У.2
20.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы построения контрольной карты Шухарта для количественного признака (X-карта и R-карта) в хронологическом порядке. А – расчет контрольных границ для X-карты (UCL, LCL) и R-карты на основе коэффициентов A2, D3, D4; Б – сбор данных: отбор 20-25 подгрупп по 3-5 наблюдений в каждой; В – построение контрольных карт: нанесение на график средних значений и размахов с контрольными границами; Г – расчет среднего значения ($\bar{X}$) и размаха (R) для каждой подгруппы; Д – интерпретация карт: проверка наличия сигналов о разладке процесса. Ключ с правильным ответом: БГАВД.	ПК-3.У.2
21.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите тип контрольной карты и ее применение для контроля параметров технологического процесса. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.	ПК-3.У.2

Тип контрольной карты		Применение		
А	Х-карта (средних значений)	1	Контроль разброса (вариабельности) процесса внутри подгрупп	
Б	R-карта (размахов)	2	Контроль доли дефектных изделий в выборке при постоянном объеме выборки	
В	p-карта	3	Контроль центра настройки процесса (смещения среднего)	
Г	np-карта	4	Контроль числа дефектных изделий в выборке при постоянном объеме выборки	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
А	Б	В	Г	
Ключ с правильным ответом: А-3, Б-1, В-2, Г-4.				
22.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите алгоритм построения и интерпретации контрольной карты Шухарта (Х-карты и R-карты) для контроля стабильности технологического процесса. Какие правила используются для выявления разладки процесса и какие действия предпринимаются при обнаружении сигналов? Эталонный ответ: Контрольная карта Шухарта (Х-карта и R-карта) применяется для контроля стабильности технологического процесса по количественному признаку. Алгоритм построения: Собираются 20-25 подгрупп по 3-5 наблюдений в каждой. Для каждой подгруппы рассчитываются среднее значение ($\bar{X}$) и размах (R). По всем подгруппам вычисляются общее среднее ($\bar{\bar{X}}$) и средний размах ($\bar{R}$). Рассчитываются контрольные границы: для Х-карты: $UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \times \bar{R}$, $LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \times \bar{R}$; для R-карты: $UCL = D_4 \times \bar{R}$, $LCL = D_3 \times \bar{R}$ (коэффициенты A_2, D_3, D_4 берутся из таблиц в зависимости от объема подгруппы). Строятся графики с нанесением центральных линий и контрольных границ. Интерпретация: Процесс считается стабильным, если все точки находятся внутри контрольных границ. Сигналы о разладке: выход точки за контрольные границы; серия из 7 точек подряд выше или ниже центральной линии; тренд из 6			ПК-3.У.2

	точек подряд в одном направлении; приближение точек к контрольным границам (в зоне 2σ). Действия при сигнале: При выходе точки за контрольные границы процесс останавливается для локализации несоответствующей продукции. Проводится анализ причин с использованием диаграммы Исикавы и метода «5 почему». Разрабатываются корректирующие действия: регулировка оборудования, перенастройка, замена инструмента, обучение персонала. После внедрения корректирующих действий процесс вновь контролируется картами для подтверждения стабильности.																													
23.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите правило интерпретации контрольной карты и его значение для выявления разладки процесса. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Правило интерпретации</th><th colspan="2">Значение для процесса</th></tr><tr><td>А</td><td>Выход точки за верхнюю или нижнюю контрольную границу</td><td>1</td><td>Процесс смещен или имеет тренд в одном направлении (нужно искать причину)</td></tr><tr><td>Б</td><td>7 точек подряд выше центральной линии</td><td>2</td><td>Процесс статистически неуправляем — требуется немедленное вмешательство</td></tr><tr><td>В</td><td>7 точек подряд ниже центральной линии</td><td>3</td><td>Возможное смещение настройки процесса вниз</td></tr><tr><td>Г</td><td>Точки приближаются к контрольным границам (в зоне предупреждения)</td><td>4</td><td>Процесс приближается к нестабильности, требуется усиленный контроль</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-3, Г-4.	Правило интерпретации		Значение для процесса		А	Выход точки за верхнюю или нижнюю контрольную границу	1	Процесс смещен или имеет тренд в одном направлении (нужно искать причину)	Б	7 точек подряд выше центральной линии	2	Процесс статистически неуправляем — требуется немедленное вмешательство	В	7 точек подряд ниже центральной линии	3	Возможное смещение настройки процесса вниз	Г	Точки приближаются к контрольным границам (в зоне предупреждения)	4	Процесс приближается к нестабильности, требуется усиленный контроль	А	Б	В	Г					ПК-3.У.2
Правило интерпретации		Значение для процесса																												
А	Выход точки за верхнюю или нижнюю контрольную границу	1	Процесс смещен или имеет тренд в одном направлении (нужно искать причину)																											
Б	7 точек подряд выше центральной линии	2	Процесс статистически неуправляем — требуется немедленное вмешательство																											
В	7 точек подряд ниже центральной линии	3	Возможное смещение настройки процесса вниз																											
Г	Точки приближаются к контрольным границам (в зоне предупреждения)	4	Процесс приближается к нестабильности, требуется усиленный контроль																											
А	Б	В	Г																											
24.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы выбора типа контрольной карты в зависимости от характера данных в хронологическом порядке. А – определение типа данных: количественные (измеряемые) или альтернативные (годен/не	ПК-3.У.2																												

	годен); Б – выбор конкретного типа карты: для количественных — X-R, X-S или индивидуальные значения; для альтернативных — p-карта, пр-карта, с-карта, u-карта; В – анализ целей контроля: стабильность процесса или приемочный контроль; Г – оценка объема выборки и доступности данных для выбранной карты. Ключ с правильным ответом: АВБГ.			
25.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы построения карты потока создания ценности (VSM) для выявления этапов с потерями качества в хронологическом порядке. А – нанесение на карту потоков информации и материалов между этапами; Б – сбор данных по каждому этапу: время обработки, время ожидания, уровень брака, количество переделок; В – выбор продукта или семейства продуктов для картирования; Г – расчет показателей эффективности потока (время выполнения заказа, доля добавленной ценности); Д – выделение этапов с наибольшими потерями качества (брак, переделки, ожидание). Ключ с правильным ответом: ВБАГД.	ПК-3.У.4		
26.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы применения FMEA-анализа для определения этапов процесса, оказывающих наибольшее влияние на качество, в хронологическом порядке. А – расчет приоритетного числа риска (ПЧР) для каждого этапа как произведения $S \times O \times D$; Б – составление перечня этапов технологического процесса; В – ранжирование этапов по величине ПЧР и выделение этапов с наибольшим риском; Г – оценка вероятности возникновения отказа (О) и вероятности обнаружения (D) для каждого этапа; Д – оценка значимости последствий отказа по десятибалльной шкале (S) для каждого этапа. Ключ с правильным ответом: БДГАВ.	ПК-3.У.4		
27.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите категорию потерь качества на этапе процесса и способ ее выявления. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>Категория потерь</td><td>Способ выявления</td></tr></table>	Категория потерь	Способ выявления	ПК-3.У.4
Категория потерь	Способ выявления			

	<table><tr><td>А</td><td>Брак и переделки на этапе</td><td>1</td><td>Анализ времени простоя оборудования и времени ожидания между операциями</td></tr><tr><td>Б</td><td>Потери времени (ожидание, простои)</td><td>2</td><td>Анализ данных операционного контроля и журналов брака по этапам</td></tr><tr><td>В</td><td>Перегрузка оборудования на этапе</td><td>3</td><td>Анализ коэффициента загрузки оборудования по этапам процесса</td></tr><tr><td>Г</td><td>Низкая квалификация персонала на этапе</td><td>4</td><td>Анализ результатов аттестации и данных о браке по операторам на этапе</td></tr></table>	А	Брак и переделки на этапе	1	Анализ времени простоя оборудования и времени ожидания между операциями	Б	Потери времени (ожидание, простои)	2	Анализ данных операционного контроля и журналов брака по этапам	В	Перегрузка оборудования на этапе	3	Анализ коэффициента загрузки оборудования по этапам процесса	Г	Низкая квалификация персонала на этапе	4	Анализ результатов аттестации и данных о браке по операторам на этапе													
А	Брак и переделки на этапе	1	Анализ времени простоя оборудования и времени ожидания между операциями																											
Б	Потери времени (ожидание, простои)	2	Анализ данных операционного контроля и журналов брака по этапам																											
В	Перегрузка оборудования на этапе	3	Анализ коэффициента загрузки оборудования по этапам процесса																											
Г	Низкая квалификация персонала на этапе	4	Анализ результатов аттестации и данных о браке по операторам на этапе																											
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-3, Г-4.			А	Б	В	Г																								
А	Б	В	Г																											
28.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите критический этап процесса и типичную причину потерь качества на этом этапе. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td colspan="2">Критический этап</td><td colspan="2">Типичная причина потерь качества</td></tr><tr><td>А</td><td>Входной контроль сырья</td><td>1</td><td>Нестабильность режимов обработки, износ инструмента</td></tr><tr><td>Б</td><td>Механическая обработка</td><td>2</td><td>Ошибки в документации, недостаточная проверка чертежей</td></tr><tr><td>В</td><td>Сборка</td><td>3</td><td>Пропуск дефектного сырья из-за несовершенства методов контроля</td></tr><tr><td>Г</td><td>Проектирование</td><td>4</td><td>Несоосность деталей, ошибки операторов, некачественный крепеж</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-3, Б-1, В-4, Г-2.	Критический этап		Типичная причина потерь качества		А	Входной контроль сырья	1	Нестабильность режимов обработки, износ инструмента	Б	Механическая обработка	2	Ошибки в документации, недостаточная проверка чертежей	В	Сборка	3	Пропуск дефектного сырья из-за несовершенства методов контроля	Г	Проектирование	4	Несоосность деталей, ошибки операторов, некачественный крепеж	А	Б	В	Г					ПК-3.У.4
Критический этап		Типичная причина потерь качества																												
А	Входной контроль сырья	1	Нестабильность режимов обработки, износ инструмента																											
Б	Механическая обработка	2	Ошибки в документации, недостаточная проверка чертежей																											
В	Сборка	3	Пропуск дефектного сырья из-за несовершенства методов контроля																											
Г	Проектирование	4	Несоосность деталей, ошибки операторов, некачественный крепеж																											
А	Б	В	Г																											
29.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.	ПК-3.У.4																												

	Разработайте методику выделения критических этапов производственного процесса на основе анализа данных о браке и затратах на переделки. Опишите последовательность действий, используемые инструменты и критерии отнесения этапа к критическим. Эталонный ответ (кратко): Для выделения критических этапов производственного процесса предлагается следующая методика. Первый этап – составление перечня этапов. Определяются все этапы процесса от получения сырья до отгрузки готовой продукции. Каждому этапу присваивается номер и краткое описание. Второй этап – сбор данных. Собираются данные по каждому этапу за последние 6 месяцев: количество дефектов, виды дефектов, затраты на переделки, время простоя из-за брака, количество рекламаций, связанных с этапом. Третий этап – расчет показателей. Для каждого этапа рассчитываются: доля дефектов на этапе (количество дефектов / общее количество дефектов), затраты на переделки на этапе, потеря времени на этапе. Четвертый этап – ранжирование этапов. Строится диаграмма Парето по доле дефектов и по затратам на переделки. Этапы упорядочиваются по убыванию. Выделяются этапы, на которые приходится 80% дефектов (принцип 80/20). Пятый этап – определение критических этапов. К критическим относятся этапы, которые одновременно попадают в верхнюю часть диаграммы Парето по обоим показателям (дефекты и затраты), а также этапы с большим временем простоя из-за брака. Шестой этап – углубленный анализ. Для критических этапов проводится анализ причин с использованием диаграммы Исикавы и метода «5 почему». Определяются коренные причины дефектов. Седьмой этап – разработка мер. На основе выявленных причин разрабатываются корректирующие мероприятия для каждого критического этапа (изменение технологии, обучение персонала, замена оборудования, ужесточение контроля).	
30.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы определения критических этапов производственного процесса, влияющих на качество, в хронологическом порядке.	ПК-3.У.4

	А – сбор данных о дефектах и несоответствиях по всем этапам процесса за последние 6 месяцев; Б – ранжирование этапов по величине потерь от брака и затрат на переделки с использованием диаграммы Парето; В – определение перечня всех этапов производственного процесса (от получения сырья до отгрузки готовой продукции); Г – выделение этапов, которые дают наибольший вклад в общее количество дефектов (критические этапы); Д – проведение углубленного анализа критических этапов с использованием диаграммы Исикавы и метода «5 почему»; Е – разработка корректирующих мероприятий для критических этапов. Ключ с правильным ответом: ВАБГДЕ.	
31.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы построения «Дома качества» (QFD) в хронологическом порядке. А – построение корреляционной матрицы («крыша» дома) для выявления взаимосвязей между техническими характеристиками; Б – определение требований потребителя («голос потребителя») и их важности; В – построение матрицы взаимосвязей между требованиями потребителя и техническими характеристиками; Г – определение технических характеристик продукции (как удовлетворить требования потребителя); Д – расчет приоритетных технических характеристик на основе оценок взаимосвязей. Ключ с правильным ответом: БГВАД.	ПК-3.У.5
32.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм применения диаграммы Исикавы для выявления причин дефекта на производственном участке. Опишите этапы построения, категории причин и правила детализации. Эталонный ответ: Для выявления причин дефекта используется диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма, «рыбья кость»). Первый этап – формулирование проблемы. Четко формулируется проблема, например: «Повышенный уровень брака по размеру отверстия на участке сверления». Второй этап – определение категорий причин. Выделяются пять основных категорий (5М):	ПК-3.У.5

	Man (Человек): квалификация, опыт, мотивация, усталость, дисциплина. Machine (Машина): состояние, настройка, износ, скорость, точность. Material (Материал): качество, твердость, структура, соответствие ТУ. Method (Метод): технология, инструкции, последовательность, скорость подачи. Measurement (Измерения): точность инструмента, методы контроля, периодичность проверок. Третий этап – детализация причин. Для каждой категории определяются конкретные факторы. Например, в категории «Машина»: износ сверла, неправильная подача охлаждающей жидкости, люфт шпинделя, неверная настройка глубины. Четвертый этап – построение диаграммы. В центре записывается проблема, от нее отходят «кости» — категории причин. К каждой категории добавляются «ребра» — конкретные причины, детализируются до уровня, на котором возможны корректирующие действия. Пятый этап – анализ. Методом «5 почему» проверяются наиболее вероятные причины. Выявляются коренные причины, которые затем устраняются корректирующими действиями.	
33.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методику применения метода бенчмаркинга для улучшения качества продукции. Какие этапы включает бенчмаркинг, как выбираются партнеры для сравнения и как результаты используются для улучшения? Эталонный ответ: Бенчмаркинг — это метод систематического сравнения собственных процессов, продукции или показателей с лучшими практиками других организаций. Первый этап – определение объекта бенчмаркинга. Выбирается процесс или показатель для улучшения: уровень брака, производительность, время выполнения заказа, качество продукции. Второй этап – выбор партнеров. Выбираются организации для сравнения. Партнерами могут быть прямые конкуренты, лидеры отрасли или организации из других отраслей с аналогичными процессами. Критерии выбора: доступность информации, схожесть процессов, признанное превосходство в данной области. Третий этап – сбор данных. Собираются данные о процессах и показателях как своей организации,	ПК-3.У.5

	так и партнеров. Используются открытые источники, отраслевые отчеты, визиты на предприятия, анкетирование, участие в конференциях. Четвертый этап – анализ разрывов (gap-анализ). Сравниваются собственные показатели с показателями партнеров. Выявляются разрывы в производительности, качестве, эффективности. Определяются причины отставания. Пятый этап – адаптация и внедрение. На основе лучших практик разрабатываются мероприятия по улучшению собственных процессов. Мероприятия адаптируются к условиям своей организации (учет ресурсов, культуры, масштаба). Внедряются и контролируются результаты. Шестой этап – мониторинг. После внедрения регулярно сравниваются собственные показатели с показателями партнеров для подтверждения эффективности изменений.																													
34.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите инструмент контроля качества и его применение для решения проблем качества. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Инструмент</th><th colspan="2">Применение</th></tr><tr><td>А</td><td>Диаграмма Исикавы</td><td>1</td><td>Систематизация возможных причин проблемы по категориям 5М</td></tr><tr><td>Б</td><td>Метод «5 почему»</td><td>2</td><td>Выявление коренной причины путем последовательного задавания вопроса «почему?»</td></tr><tr><td>В</td><td>Бенчмаркинг</td><td>3</td><td>Сравнение собственных процессов с лучшими практиками для выявления областей улучшения</td></tr><tr><td>Г</td><td>Стратификация</td><td>4</td><td>Разделение данных на группы для выявления скрытых закономерностей (по сменам, оборудованию, операторам)</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-1, Б-2, В-3, Г-4.	Инструмент		Применение		А	Диаграмма Исикавы	1	Систематизация возможных причин проблемы по категориям 5М	Б	Метод «5 почему»	2	Выявление коренной причины путем последовательного задавания вопроса «почему?»	В	Бенчмаркинг	3	Сравнение собственных процессов с лучшими практиками для выявления областей улучшения	Г	Стратификация	4	Разделение данных на группы для выявления скрытых закономерностей (по сменам, оборудованию, операторам)	А	Б	В	Г					ПК-3.У.5
Инструмент		Применение																												
А	Диаграмма Исикавы	1	Систематизация возможных причин проблемы по категориям 5М																											
Б	Метод «5 почему»	2	Выявление коренной причины путем последовательного задавания вопроса «почему?»																											
В	Бенчмаркинг	3	Сравнение собственных процессов с лучшими практиками для выявления областей улучшения																											
Г	Стратификация	4	Разделение данных на группы для выявления скрытых закономерностей (по сменам, оборудованию, операторам)																											
А	Б	В	Г																											

35.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите инструмент контроля качества и его применение для решения проблем качества. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Инструмент</th><th colspan="2">Применение</th></tr><tr><td>А</td><td>Контрольный листок</td><td>1</td><td>Определение, есть ли связь между скоростью обработки и шероховатостью поверхности</td></tr><tr><td>Б</td><td>Гистограмма</td><td>2</td><td>Сравнение уровня брака в утреннюю и вечернюю смены для выявления скрытого фактора</td></tr><tr><td>В</td><td>Диаграмма рассеяния</td><td>3</td><td>Регистрация видов дефектов непосредственно на рабочем месте для дальнейшего анализа</td></tr><tr><td>Г</td><td>Стратификация</td><td>4</td><td>Оценка характера распределения размеров деталей в партии для проверки соответствия нормальному распределению</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-1, Б-2, В-3, Г-4.	Инструмент		Применение		А	Контрольный листок	1	Определение, есть ли связь между скоростью обработки и шероховатостью поверхности	Б	Гистограмма	2	Сравнение уровня брака в утреннюю и вечернюю смены для выявления скрытого фактора	В	Диаграмма рассеяния	3	Регистрация видов дефектов непосредственно на рабочем месте для дальнейшего анализа	Г	Стратификация	4	Оценка характера распределения размеров деталей в партии для проверки соответствия нормальному распределению	А	Б	В	Г					ПК-3.У.5
Инструмент		Применение																												
А	Контрольный листок	1	Определение, есть ли связь между скоростью обработки и шероховатостью поверхности																											
Б	Гистограмма	2	Сравнение уровня брака в утреннюю и вечернюю смены для выявления скрытого фактора																											
В	Диаграмма рассеяния	3	Регистрация видов дефектов непосредственно на рабочем месте для дальнейшего анализа																											
Г	Стратификация	4	Оценка характера распределения размеров деталей в партии для проверки соответствия нормальному распределению																											
А	Б	В	Г																											
36.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методику применения гистограммы для анализа распределения показателей качества продукции. Эталонный ответ: Гистограмма — это столбчатая диаграмма, используемая для визуализации распределения данных о качестве и проверки соответствия процесса установленным требованиям. Порядок построения гистограммы: 1. Сбор данных. Собираются данные о контролируемом показателе качества (например, размер детали, температура, время обработки). Минимальный объем выборки — 50-100 значений для получения достоверной картины распределения. 2. Определение диапазона. Находятся	ПК-3.У.5																												

	максимальное ($X_{\max}$) и минимальное ($X_{\min}$) значения выборки. Рассчитывается размах $R = X_{\max} - X_{\min}$. 3. Выбор количества интервалов (столбцов). Количество интервалов k выбирается по формуле Старджесса: $k \approx 1 + 3,322 \times \log(n)$, где n — объем выборки. Обычно используется 5-15 интервалов, в зависимости от объема данных. 4. Расчет ширины интервала. Ширина интервала вычисляется как $h = R / k$, округленная до удобного значения (например, до целого числа или до 0,1). 5. Подсчет частот. Данные группируются по интервалам. Для каждого интервала подсчитывается количество значений, попавших в него (частота). 6. Построение гистограммы. На горизонтальной оси откладываются интервалы значений, на вертикальной — частоты. Строятся столбцы, высота которых соответствует частоте попадания значений в каждый интервал.	
37.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы организации входного контроля сырья и материалов как первого этапа управления качеством технологической цепочки в хронологическом порядке. А – проведение контрольных операций (измерения, испытания, проверка документации); Б – разработка методик и планов входного контроля для каждого вида сырья и материалов; В – принятие решения о приёме или браковке партии на основе результатов контроля; Г – определение перечня контролируемых показателей качества на основе ТУ и стандартов; Д – оформление акта о несоответствии при выявлении отклонений и взаимодействие с поставщиком. Ключ с правильным ответом: ГБАВД.	ПК-3.В.1
38.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы организации операционного контроля на всех этапах технологической цепочки в хронологическом порядке. А – выбор методов контроля (измерительные, органолептические, инструментальные) для каждой контрольной точки; Б – определение перечня контрольных точек на каждом этапе технологического процесса (критические параметры); В – документирование результатов контроля (заполнение журналов, протоколов, карт контроля);	ПК-3.В.1

	Г – проведение контрольных операций в соответствии с установленной периодичностью и методиками; Д – анализ результатов контроля и принятие решений о корректировке процесса при отклонениях. Ключ с правильным ответом: БАГВД.																													
39.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите этап управления качеством в технологической цепочке и его содержание. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Этап управления качеством</th><th colspan="2">Содержание этапа</th></tr><tr><td>А</td><td>Планирование контроля качества</td><td>1</td><td>Сравнение фактических показателей качества с установленными требованиями, анализ отклонений</td></tr><tr><td>Б</td><td>Организация контроля качества</td><td>2</td><td>Определение контрольных точек, методов и периодичности контроля на всех этапах</td></tr><tr><td>В</td><td>Мониторинг и анализ качества</td><td>3</td><td>Распределение ответственности, назначение контролёров, разработка документации</td></tr><tr><td>Г</td><td>Улучшение качества</td><td>4</td><td>Разработка и внедрение корректирующих действий по результатам контроля и анализа</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-1, Г-4.	Этап управления качеством		Содержание этапа		А	Планирование контроля качества	1	Сравнение фактических показателей качества с установленными требованиями, анализ отклонений	Б	Организация контроля качества	2	Определение контрольных точек, методов и периодичности контроля на всех этапах	В	Мониторинг и анализ качества	3	Распределение ответственности, назначение контролёров, разработка документации	Г	Улучшение качества	4	Разработка и внедрение корректирующих действий по результатам контроля и анализа	А	Б	В	Г					ПК-3.В.1
Этап управления качеством		Содержание этапа																												
А	Планирование контроля качества	1	Сравнение фактических показателей качества с установленными требованиями, анализ отклонений																											
Б	Организация контроля качества	2	Определение контрольных точек, методов и периодичности контроля на всех этапах																											
В	Мониторинг и анализ качества	3	Распределение ответственности, назначение контролёров, разработка документации																											
Г	Улучшение качества	4	Разработка и внедрение корректирующих действий по результатам контроля и анализа																											
А	Б	В	Г																											
40.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм организации входного контроля сырья и материалов в технологической цепочке производства. Опишите этапы контроля, распределение ответственности и порядок действий при выявлении несоответствий. Эталонный ответ: Для организации входного контроля сырья и материалов предлагается следующий алгоритм. Первый этап – определение требований. На основе технических условий и стандартов устанавливаются контролируемые показатели	ПК-3.В.1																												

	качества для каждого вида сырья и материалов: химический состав, физико-механические свойства, геометрические параметры, внешний вид, наличие сертификатов. Второй этап – разработка плана контроля. Определяются методы контроля, объем выборки (по ГОСТ Р ИСО 2859-1), периодичность, ответственные лица (контролеры ОТК). Разрабатывается методика проведения контроля и оформления результатов. Третий этап – проведение контроля. При поступлении партии контролер проверяет сопроводительные документы (сертификаты, паспорта качества). Проводит отбор образцов и контрольные операции: измерения, испытания, визуальный осмотр. Результаты заносятся в журнал входного контроля. Четвертый этап – принятие решения. На основе результатов контроля принимается решение: партия принимается (материалы передаются в производство), партия возвращается поставщику (при критических отклонениях), партия принимается с отклонениями по согласованию с техническим отделом (при незначительных отклонениях). Пятый этап – оформление документов. При приемке партии оформляется акт приемки. При выявлении несоответствий оформляется акт о несоответствии с указанием вида отклонения и количества бракованной продукции. Акт направляется поставщику для принятия мер. Шестой этап – взаимодействие с поставщиком. При систематических несоответствиях инициируется процедура оценки поставщика, пересматриваются условия поставки или рассматривается вопрос о смене поставщика. Результаты анализируются для корректировки требований к входному контролю.	
41.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте порядок действий при управлении несоответствующей продукцией в технологической цепочке: идентификация, изоляция, регистрация, анализ причин и принятие решений. Эталонный ответ: Управление несоответствующей продукцией в технологической цепочке осуществляется по следующему алгоритму. 1. Идентификация. Несоответствующая продукция выявляется на этапах операционного или приемочного контроля. Каждая единица продукции, не соответствующая требованиям, идентифицируется по виду несоответствия (брак,	ПК-3.В.1

	отклонение по размерам, дефект внешнего вида). Продукции присваивается статус «несоответствующая» с указанием вида и причины отклонения. 2. Изоляция. Несоответствующая продукция немедленно изолируется от годной продукции, чтобы предотвратить ее случайное использование или отгрузку. Маркируется ярлыками или этикетками с указанием статуса и номера партии. Помещается в специально отведенную зону (изолятор брака) с ограниченным доступом. 3. Регистрация. Заполняется акт о несоответствии, в котором фиксируются: дата обнаружения, этап процесса, вид продукции, количество несоответствующих единиц, описание дефекта, предполагаемая причина, фамилия контролера. Регистрация обеспечивает возможность анализа причин и учета потерь. 4. Анализ причин. Проводится анализ причин возникновения несоответствия с использованием диаграммы Исикавы и метода «5 почему». Определяются коренные причины: нарушение технологии, неисправность оборудования, ошибка оператора, некачественное сырье, ошибки в документации. 5. Принятие решений. На основе анализа принимается одно из решений: исправление (если дефект устраним — переделка, доработка), утилизация (если дефект неустраним или исправление экономически нецелесообразно), использование с отклонениями (по согласованию с заказчиком или техническим отделом — «отступление от ТУ»). 6. Корректирующие действия. На основе выявленных причин разрабатываются корректирующие действия для предотвращения повторения несоответствий: изменение технологии, замена оборудования, обучение персонала, корректировка инструкций. Ответственные и сроки фиксируются в плане корректирующих действий. Эффективность контролируется через повторный анализ брака.	
42.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы проведения внутреннего аудита технологической цепочки в хронологическом порядке. А – разработка программы аудита (цели, область, критерии, сроки, состав аудиторов); Б – оформление отчета о результатах аудита с указанием несоответствий и рекомендаций; В – проведение проверки на месте: сбор свидетельств, интервью, анализ записей;	ПК-3.В.1

	Г – разработка корректирующих действий по результатам аудита и контроль их выполнения; Д – проведение итогового совещания с руководством для обсуждения результатов аудита. Ключ с правильным ответом: АВБДГ.																														
43.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы анализа дефектов для выявления их причин в хронологическом порядке. А – сбор данных о дефектах (вид, частота, этап возникновения, материальный ущерб) за последние 6 месяцев; Б – ранжирование дефектов по частоте возникновения и величине потерь с использованием диаграммы Парето; В – выбор приоритетных видов дефектов для углубленного анализа (немногие жизненно важные); Г – проведение углубленного анализа причин выбранных дефектов с использованием диаграммы Исикавы и метода «5 почему»; Д – разработка корректирующих мероприятий для устранения коренных причин; Е – внедрение мероприятий и контроль их эффективности. Ключ с правильным ответом: АБВГДЕ.		ПК-3.В.2																												
44.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите вид дефекта и типичную причину его возникновения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Вид дефекта</th><th colspan="2">Причина</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>Трещина в сварном шве</td><td>1</td><td>Неправильная настройка режимов обработки, износ режущего инструмента</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Несоответствие размера (выход за допуск)</td><td>2</td><td>Нарушение температурного режима сварки, неправильный выбор режима</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Царапины на поверхности</td><td>3</td><td>Недостаточное время выдержки, неправильная температура сушки</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Недолив при литье пластмасс</td><td>4</td><td>Контакт с острыми кромками оснастки, нарушение правил транспортировки</td></tr> </tbody> </table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Вид дефекта		Причина		А	Трещина в сварном шве	1	Неправильная настройка режимов обработки, износ режущего инструмента	Б	Несоответствие размера (выход за допуск)	2	Нарушение температурного режима сварки, неправильный выбор режима	В	Царапины на поверхности	3	Недостаточное время выдержки, неправильная температура сушки	Г	Недолив при литье пластмасс	4	Контакт с острыми кромками оснастки, нарушение правил транспортировки	А	Б	В	Г					ПК-3.В.2
Вид дефекта		Причина																													
А	Трещина в сварном шве	1	Неправильная настройка режимов обработки, износ режущего инструмента																												
Б	Несоответствие размера (выход за допуск)	2	Нарушение температурного режима сварки, неправильный выбор режима																												
В	Царапины на поверхности	3	Недостаточное время выдержки, неправильная температура сушки																												
Г	Недолив при литье пластмасс	4	Контакт с острыми кромками оснастки, нарушение правил транспортировки																												
А	Б	В	Г																												

	Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-4, Г-3.	
45.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методику применения FMEA-анализа для выявления причин дефектов и разработки предложений по их устранению. Как рассчитывается приоритетное число риска (ПЧР) и как оно используется для приоритезации корректирующих действий? Эталонный ответ: FMEA-анализ применяется для количественной оценки критичности дефектов и выбора приоритетных для устранения. Первый этап – идентификация дефектов. Для каждой операции процесса определяются виды потенциальных дефектов. Например, для операции сверления: отверстие больше допуска, отверстие меньше допуска, шероховатость поверхности, отклонение по расположению. Второй этап – оценка значимости (S). По шкале 1-10 оценивается тяжесть последствий дефекта для потребителя или последующих операций. 1-2 — незначительные, 3-4 — умеренные, 5-6 — серьезные, 7-8 — очень серьезные, 9-10 — критические. Например, отверстие больше допуска (S=8) — приведет к браку изделия. Третий этап – оценка вероятности возникновения (O). По шкале 1-10 оценивается вероятность возникновения дефекта. 1-2 — крайне малая, 3-4 — малая, 5-6 — средняя, 7-8 — высокая, 9-10 — почти неизбежная. Например, отверстие больше допуска (O=6) — возникает в 5% случаев. Четвертый этап – оценка обнаружения (D). По шкале 1-10 оценивается, насколько эффективно существующие средства контроля выявляют дефект. 1-2 — почти всегда обнаруживается, 9-10 — не обнаруживается. Например, отверстие больше допуска (D=4) — выявляется при операционном контроле. Пятый этап – расчет ПЧР. $ПЧР = S \times O \times D$. Для примера: $8 \times 6 \times 4 = 192$. Шестой этап – ранжирование. Все дефекты ранжируются по ПЧР. Дефекты с $ПЧР > 200$ требуют немедленных мер, 100-200 — требуют внимания, < 100 — мониторинг. Седьмой этап – разработка корректирующих действий. Для дефекта с $ПЧР=192$ разрабатываются мероприятия: замена инструмента (снижение O с 6 до 3), введение дополнительного контроля (снижение D с 4 до 2). Новый ПЧР: $8 \times 3 \times 2 = 48$. Мероприятие считается эффективным, если ПЧР снизился до приемлемого	ПК-3.В.2

	уровня (< 100).	
46.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методику применения системы 5S для предотвращения дефектов на производственном участке. Как каждый из пяти шагов 5S влияет на снижение количества ошибок и брака? Эталонный ответ (кратко): Система 5S — это инструмент организации рабочего места, направленный на устранение потерь и предотвращение дефектов. Пять шагов 5S: 1.Сортировка. Удаление с рабочего места всего, что не нужно для текущей работы. Инструмент, который долго не используется, убирается в отдалённое место. Это снижает риск случайного использования неправильного инструмента или материала, что предотвращает дефекты из-за путаницы. 2.Порядок. Каждый предмет имеет своё место, инструменты располагаются в порядке использования. Наглядная маркировка мест хранения и разметка на стеллажах. Сокращается время поиска, исключается риск использования неправильного инструмента. Например, отдельная ячейка для каждого типоразмера сверла исключает ошибку при выборе. 3.Чистота. Регулярная уборка и проверка оборудования, устранение источников загрязнения. Чистота помогает своевременно выявлять неисправности оборудования, утечки масла, трещины, что предотвращает внезапные отказы и дефекты. 4.Стандартизация. Разработка стандартных процедур поддержания первых трёх шагов. Создание чек-листов уборки и проверки, визуальных стандартов организации рабочего места. Это обеспечивает устойчивость улучшений и предотвращает возврат к хаосу. 5.Совершенствование. Воспитание привычки соблюдать правила, регулярный контроль и вовлечение персонала в улучшения. Постоянное совершенствование рабочего места снижает вероятность человеческих ошибок и повышает ответственность за качество.	ПК-3.В.2
47.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы внедрения метода SMED для сокращения времени переналадки и снижения дефектов, связанных с переходом между партиями, в хронологическом порядке. А – анализ текущей процедуры переналадки: хронометраж операций, выявление потерь времени	ПК-3.В.2

	и источников ошибок; Б – разделение операций на внутренние (требуют остановки оборудования) и внешние (можно выполнять без остановки); Г – разработка и внедрение приспособлений для быстрой фиксации и позиционирования (быстрозажимные устройства, шаблоны, маркеры); Д – стандартизация новой процедуры переналадки, обучение персонала и контроль снижения брака после переналадок. Ключ с правильным ответом: АБВГД.	
48.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите методику применения SMED для сокращения времени переналадки и снижения брака, возникающего при переходе между партиями. Эталонный ответ: Методика SMED: 1. Анализ текущей переналадки. Проводится хронометраж всех операций, фиксируются потери времени. Операции делятся на две группы: внутренние (требуют остановки оборудования) и внешние (можно выполнить до или после остановки). 2. Перевод внутренних операций во внешние. Например: подготовка инструмента, материалов, оснастки, заполнение документации выполняется до остановки. Это сокращает время, когда оборудование простаивает. 3. Сокращение внутренних операций. Внедряются быстрозажимные устройства, шаблоны, маркеры для исключения пробных пусков. Используются параллельные операции (два человека выполняют переналадку одновременно). 4. Стандартизация. Разрабатывается стандартная процедура переналадки с видеоинструкциями, чек-листами. Операторы обучаются и аттестуются. 5. Контроль результатов. Измеряется фактическое время переналадки, количество пробных деталей, уровень брака. При отклонениях процедура корректируется.	ПК-3.В.2

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1.	Анализ этапов развития менеджмента качества
2.	Принципы Деминга и Фейгенбаума
3.	Японская премия в области качества
4.	Американская премия в области качества
5.	Европейская премия в области качества
6.	Жизненный цикл продукции (принципы Деминга, Фейгенбаума, Джурана)
7.	Прогрессивные инструменты менеджмента качества (ТРИЗ, QFD)
8.	Метод «шесть сигма»
9.	Принципы и инструменты бережливого
10.	Управление рисками в соответствии с ИСО 31000

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом;

- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);

- если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить;

- материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

учебно-методический материал по дисциплине;

методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты:

- защищают практические работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, не может получить аттестационную оценку выше «хорошо».

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП»
<https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой