

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)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Средства и методы управления качеством»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности/ специализации	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

А. В. Винниченко

(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 ФПН по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Средства и методы управления качеством» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности/специализации «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами»

ПК-8 «Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)»

ПК-10 «Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных инструментов и методов управления качеством для их практического применения на всех этапах жизненного цикла продукции промышленных предприятий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, курсовая работа, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (6 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 – формирование у студентов системного понимания современных инструментов менеджмента качества, а также практических навыков их самостоятельного применения для анализа, оценки, улучшения и оптимизации производственных процессов на предприятии. В ходе освоения курса студенты учатся выявлять и структурировать требования потребителей, анализировать внутреннюю и внешнюю среду бизнеса, проводить бенчмаркинг, моделировать затраты на качество, применять итеративные циклы улучшений PDCA и DMAIC, а также принимать рациональные управленческие решения. Итогом является способность выпускников разрабатывать и внедрять эффективные системы управления и обеспечения качества, что напрямую влияет на конкурентоспособность отечественной промышленной продукции.

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
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-4.У.1 уметь выявлять причины потерь и неиспользованные резервы производства, причины аварий, остановок, брака и другие явления, которые могут быть устранены путем рационализации управления
Профессиональные компетенции	ПК-8 . Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)	ПК-8.В.1 владеть анализом структуры управления организацией с точки зрения задач управления качеством продукции (работ, услуг)
Профессиональные компетенции	ПК-10 Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным	ПК-10.3.1 знать методы выявления дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий ПК-10.У.1 уметь применять методологию анализа видов и последствий потенциальных отказов и методологию развертывания функций качества продукции (работ, услуг) ПК-10.В.1 владеть выбором методов и методик решения конкретной производственной задачи по предотвращению выпуска продукции (выполнения работ,

	образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров	оказания услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Технология и организация бережливого производства»,
- «Основы менеджмента качества».

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

- «Автоматизированные производственные системы»,
- «Прогнозные модели проектной деятельности»,
- «Квалиметрические методы оценки процессов и систем».

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Основы управления качеством:	2		0		6

процессы, терминология и эволюция подходов Тема 1.1 Процессная модель и понятийный аппарат управления качеством Тема 1.2 Хронология концепций управления качеством					
Раздел 2. Стратегический анализ внешней и внутренней среды Тема 2.1. PEST-анализ как инструмент оценки макросреды организации Тема 2.2. SWOT-анализ и бенчмаркинг в стратегическом планировании качества	3		2		6
Раздел 3. Проектирование качества и управление рисками Тема 3.1. Методология QFD Тема 3.2. FMEA-анализ видов и последствий потенциальных отказов	4		3		6
Раздел 4. Экономика качества и принятие управленческих решений Тема 4.1. Модели затрат на качество: предупреждение, оценка и отказы Тема 4.2. Системы поддержки принятия решений и методы математического программирования	4		4		6
Раздел 5. Статистические методы и непрерывное улучшение процессов Тема 5.1. Концепция «Шесть сигм» (Six Sigma) и анализ измерительных систем Тема 5.2. Циклы улучшения PDCA и DMAIC: от стабилизации к прорыву	4		8		6
Выполнение курсовой работы				17	8
Итого в семестре:	17		17	17	38
Итого	17	0	17	17	38

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
Раздел 1	Раздел 1. Основы управления качеством: процессы, терминология и эволюция подходов <i>В данном разделе формируется понятийная база курса: рассматривается процессный подход, даются определения ключевых терминов (качество, продукт, услуга, жизненный цикл), а также прослеживается историческая эволюция концепций управления</i>

	<i>качеством от инспекции до всеобщего менеджмента качества.</i> Тема 1.1. Процессная модель и понятийный аппарат управления качеством. Определение процесса, его входов, выходов, управляющих воздействий и ресурсов. Декомпозиция процессов. Классификация процессов по типам взаимодействия (выход-механизм, по управлению, по входу, обратные связи). Понятия продукта и услуги по стандартам ИСО. Качество как философская категория и как степень соответствия требованиям. Характеристики качества, параметры. Жизненный цикл продукции и товара. Нормативно-технические документы, стандарты (категории и виды). Система менеджмента качества и её элементы (планирование, управление, обеспечение, улучшение, оценка). <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 1.2. Хронология концепций управления качеством «Звезды качества», Отечественные системы управления качеством. Сравнительный анализ советского и зарубежного опыта. Технологические уклады и волны Кондратьева. Лекция с разбором конкретных ситуаций.
Раздел 2	Раздел 2. Стратегический анализ внешней и внутренней среды <i>Раздел посвящен инструментам, позволяющим оценить позиционирование компании на рынке, выявить ключевые факторы макросреды и на основе этого сформулировать стратегию развития.</i> Тема 2.1. PEST-анализ как инструмент оценки макросреды организации Назначение PEST-анализа: взгляд сверху на внешнее окружение компании. Расширенные версии PEST-анализа (SLEPT, PESTEL, STEEPLE, LONGPEST). Методика проведения: определение факторов, оценка степени влияния и вероятности изменения. Разработка стратегических решений на основе PEST-анализа. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 2.2. SWOT-анализ и бенчмаркинг в стратегическом планировании качества SWOT-анализ как универсальная методика стратегического менеджмента. Построение матрицы SWOT и выработка стратегий. Бенчмаркинг как сравнительный анализ с лучшими предприятиями отрасли. Цели и задачи бенчмаркинга. Виды бенчмаркинга. Методика проведения бенчмаркинга. Преимущества и недостатки метода. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
Раздел 3	Раздел 3. Проектирование качества и управление рисками <i>В данном разделе рассматриваются инструменты, позволяющие «строить качество» в продукт с самого начала, переводить требования потребителя на язык инженерных</i>

	<i>характеристик и предотвращать потенциальные отказы еще на стадии разработки.</i> Тема 3.1. Методология QFD Сущность и назначение QFD (Quality Function Deployment). Голос потребителя (VOC) и проблема перевода требований потребителя в технические характеристики. Структура «Дома качества». Четыре фазы QFD (планирование продукта, проектирование продукта, планирование процесса, планирование производства). Преимущества и недостатки метода. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 3.2. FMEA-анализ видов и последствий потенциальных отказов История возникновения метода. Виды FMEA. Алгоритм проведения FMEA. Количественная оценка рисков, Расчет приоритетного числа риска, Разработка корректирующих мероприятий. Оформление протокола FMEA. Преимущества и ограничения метода. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
Раздел 4	Раздел 4. Экономика качества и принятие управленческих решений <i>Раздел ориентирован на связь качества с экономическими показателями, управление затратами на качество и применение математических методов для оптимизации производственных решений.</i> Тема 4.1. Модели затрат на качество: предупреждение, оценка и отказы Классификация затрат на качество. Источники данных о затратах. Построение модели затрат на процесс и модели предупреждения, оценки и отказов. Программа улучшения качества и снижения затрат. Оценка экономической эффективности мероприятий по улучшению качества. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 4.2. Системы поддержки принятия решений и методы математического программирования Понятие СППР (система поддержки принятия решений). Понятие проблемы, цели, альтернативы и критерия. Оптимальное и рациональное решение. Открытые и закрытые системы. Классификация оптимизационных задач. Методы поиска экстремумов. Практические оптимизационные задачи в управлении качеством. Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения» в MS Excel. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
Раздел 5	Раздел 5. Статистические методы и непрерывное улучшение процессов <i>Раздел посвящен статистическому управлению процессами, методологии «Шесть сигм» и структурированным подходам к улучшению (DMAIC, PDCA), позволяющим достичь стабильности и</i>

	<i>предсказуемости процессов.</i> Тема 5.1. Концепция «Шесть сигм» (Six Sigma) и анализ измерительных систем История возникновения. Статистическая сущность сигмы (σ) как стандартного отклонения. Уровни качества. Принципы Six Sigma. Роли и «пояса» в Six Sigma. Преимущества и недостатки методологии. Lean Six Sigma как гибрид бережливого производства и Six Sigma. Анализ измерительных систем (MSA). <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 5.2. Циклы улучшения PDCA и DMAIC: от стабилизации к прорыву Цикл Шухарта-Деминга. Этапы цикла PDCA и его вариации. Инструменты, используемые на каждом этапе. Правило применения: SDCA → PDCA → SDCA. Сравнение PDCA и DMAIC. Методология DMAIC как основа Six Sigma. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
--	--

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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
Семестр 6				
1.	Стратегический анализ микро и макросреды организации	2	2	2
2.	Структурирование функции качества. Проектирование качества	2	2	3
3.	Метод анализа последствий отказов. Управление рисками	1	1	3
4.	Экономические методы управления качеством. Модели затрат на качество	2	2	4
5.	Системы поддержки принятия решений и методы математического программирования	2	2	4

6.	Статистические методы и анализ измерительных систем. Цикл DMAIC	4	4	5
7.	Разработка цикла PDCA и непрерывное улучшение процессов	4	4	5
Всего		17	17	

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	9	9
Курсовое проектирование (КП, КР)	10	10
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	9	9
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
URL: https://e.lanbook.com/book/439892 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Лысенков, А. И. Особенности оценки и управления качеством систем : учебное пособие для вузов / А. И. Лысенков, Л. А. Пацовская. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-49367-8.	Текст : электронный

URL: https://e.lanbook.com/book/409610 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Управление качеством в промышленности : учебное пособие / Н. В. Углова, В. В. Марков, К. В. Подмастерьев, А. В. Селихов. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. — 326 с. — ISBN 978-5-9929-1372- 9.	Текст : электронный
URL: https://e.lanbook.com/book/407156 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Система менеджмента качества и аудит качества : учебно- методическое пособие / составители Е. А. Байда, Н. Б. Пильник. — Омск : СибАДИ, 2023. — 340 с.	Текст : электронный
URL: https://e.lanbook.com/book/311753 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Управление качеством и конкурентоспособностью промышленной продукции : учебное пособие / составители С. А. Щанкин [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-7103-4117-9.	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/	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (Личный кабинет)

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
8.	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП
9.	Федеральный портал «Российское образование» ¹ (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
10.	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
11.	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» ² (https://www1.fips.ru/), свободный доступ
12.	Научный журнал «Инновационное приборостроение» ³ (https://guap.ru/m/inps), 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

¹ Федеральный портал «Российское образование»: новости, статьи, экспертные комментарии о развитии системы образования и воспитания

² Федеральный институт промышленной собственности предоставляет доступ к полным текстам товарных знаков и знаков обслуживания РФ, изобретений, полезным моделям, промышленным образцам РФ и другим ресурсам. Хронологический охват: с 1924 года по текущий год.

³Журнал содержит 6 разделов современной науки, в том числе: 1. Управление качеством продукции. Организация производств; 2. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды; 3. Системный анализ, управление и обработка информации; 4. Информационно-измерительные и управляющие системы; 5. Системы, сети и устройства телекоммуникаций; 6. Фундаментальные науки и прикладные исследования.

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А
3	Аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А
4	Аудитория для проведения занятий для самостоятельной работы: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А
5	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный), лабораторное оборудование (ПЭВМ - 10 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А (23-23; 54-01)

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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**.
«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
1	Постройте диаграмму Парето по следующим данным о видах брака за месяц (шероховатость — 75 шт., отклонение диаметра — 30 шт., отклонение соосности — 25 шт., раковины — 15 шт., прочие — 5 шт.) и определите, какие виды дефектов составляют 80% от общего числа.	ПК-4.У.1

2	Выполните стратификацию данных по браку на двух производственных линиях: Линия А — 120 деталей, брак 12 шт.; Линия Б — 180 деталей, брак 18 шт. Рассчитайте долю брака по каждой линии и определите, какая линия работает хуже.	ПК-4.У.1
3	Постройте диаграмму Исикавы (причинно-следственную) для проблемы «повышенная шероховатость поверхности после механической обработки» по категориям 5М (Machine, Method, Material, Man, Measurement).	ПК-4.У.1
4	Выполните трендовый анализ по контрольной карте, выявив последовательность из 7 точек, монотонно возрастающих выше центральной линии, и интерпретируйте это как признак разладки процесса.	ПК-4.У.1
5	Постройте гистограмму распределения размеров обработанных деталей по 50 измерениям (диапазон от 100,012 до 100,038 мм) и определите характер распределения (нормальное, скошенное, плосковершинное).	ПК-4.У.1
6	Постройте диаграмму разброса (корреляционное поле) для оценки зависимости между припуском (х) и итоговым размером отверстия (у) по 10 наблюдениям и определите характер связи (положительная, отрицательная, отсутствует).	ПК-4.У.1
7	Разработайте план корректирующих действий для устранения коренной причины дефекта «повышенная шероховатость» с использованием метода «5 Почему?», если установлено, что причина — недостаточная жесткость державки.	ПК-4.У.1
8	Разработайте предложения по снижению издержек вследствие внутренних отказов (отходы, переделка, простои) для механического цеха, указав конкретные мероприятия и ожидаемую экономию по каждому.	ПК-4.У.1
9	Сформулируйте определение процесса и охарактеризуйте его основные элементы: вход, выход, управление, ресурсы.	ПК-8.В.1
10	Назовите и охарактеризуйте четыре основных типа классификации процессов по взаимодействию (выход-механизм, по управлению, по входу, обратная связь по управлению).	ПК-8.В.1
11	Охарактеризуйте классификацию методов управления качеством: организационные, социально-психологические, экономические, научно-технические.	ПК-8.В.1
12	Перечислите и охарактеризуйте роли (пояса) в методологии Six Sigma: Champion, Master Black Belt, Black Belt, Green Belt, Yellow Belt.	ПК-8.В.1
13	Составьте обновленный стандарт операционной процедуры (СОП) для операции расточки, включив в него пункты: подготовка инструмента, контроль припуска, режимы резания, контроль качества.	ПК-8.В.1
14	Разработайте план входного контроля литых заготовок, включающий контролируемые параметры (геометрия, твердость, наличие раковин), методы контроля, периодичность и ответственных.	ПК-8.В.1
15	Разработайте план мониторинга процесса расточки после внедрения улучшений, включив ежедневные, еженедельные и ежемесячные действия с указанием ответственных.	ПК-8.В.1
16	Дайте определение понятию «качество» как философской категории и как степени соответствия требованиям согласно	ПК-10.3.1

	стандартам ИСО.	
17	Дайте определение понятиям «стандарт», «нормативно-технический документ» и поясните разницу между категорией и видом стандарта.	ПК-10.3.1
18	Перечислите и кратко опишите семь простых инструментов качества (диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, контрольные карты и др.).	ПК-10.3.1
19	Сформулируйте определение цикла PDCA (Plan-Do-Check-Act) и поясните его взаимосвязь с циклом SDCA.	ПК-10.3.1
20	Дайте определение FMEA-анализу и расшифруйте каждый элемент аббревиатуры: Failure Mode, Effects, Analysis.	ПК-10.3.1
21	Охарактеризуйте три параметра оценки риска в FMEA-анализе: S (Severity), O (Occurrence), D (Detection). Поясните, как рассчитывается приоритетное число риска (RPN).	ПК-10.3.1
22	Сформулируйте определение и назовите основные этапы методологии DMAIC.	ПК-10.3.1
23	Рассчитайте уровень сигмы (σ) процесса по известной формуле преобразования DPMO в уровень сигмы, если количество дефектов составило 45 на 10 000 операций.	ПК-10.3.1
24	Выполните оценку воспроизводимости процесса по индексу C_p при заданных значениях: верхняя граница допуска 50,2 мм, нижняя граница допуска 49,8 мм, стандартное отклонение процесса 0,05 мм. Сделайте вывод о потенциальной пригодности процесса.	ПК-10.3.1
25	Рассчитайте ожидаемое количество дефектов на миллион операций (DPMO) для процесса, работающего на уровне 4,5 сигмы с учетом сдвига 1,5 σ .	ПК-10.3.1
26	Сформулируйте цели и задачи методологии QFD (Quality Function Deployment) и назовите основные элементы «Дома качества».	ПК-10.У.1
27	Разработайте «Дом качества» (QFD) для вымышленного продукта (например, наушники или кофемашина), определив минимум 4 потребительских требования и 4 инженерных характеристики, и заполните матрицу связей.	ПК-10.У.1
28	Рассчитайте абсолютную и относительную важность инженерных характеристик в «Доме качества» по заданной матрице связей и весам потребительских требований.	ПК-10.У.1
29	Рассчитайте приоритетное число риска (RPN) для потенциального отказа «течь масла по штоку гидроцилиндра» при следующих экспертных оценках: S=8, O=6, D=4. Определите, является ли данный отказ критическим, и предложите направление корректирующих мероприятий.	ПК-10.У.1
30	Разработайте корректирующие действия по результатам FMEA-анализа для отказа «разрушение режущей пластины» при RPN=324 (S=9, O=6, D=6). Предложите мероприятия по снижению каждого из трех параметров риска.	ПК-10.У.1
31	Выполните анализ измерительной системы (MSA) с расчетом GR&R по предоставленным данным двух операторов и пяти деталей, и сделайте вывод о пригодности измерительной системы.	ПК-10.У.1
32	Постройте контрольную карту (X-карту и R-карту) по выборке из 20 измерений, разделенных на 4 подгруппы по 5 значений, и	ПК-10.У.1

	определите, находится ли процесс в состоянии статистической управляемости.	
33	Выполните расчет индексов пригодности $\bar{C}_p$ и $\bar{C}_{pk}$ для процесса расточки отверстия, если поле допуска составляет 0,035 мм, среднее значение процесса 100,0265 мм, стандартное отклонение 0,0068 мм, и сделайте вывод о центрированности процесса.	ПК-10.У.1
34	Составьте карту контроля (контрольный листок) для фиксации параметров качества при расточке отверстия: количество деталей, время измерения, фактический размер, отметка о соответствии/несоответствии.	ПК-10.У.1
35	Разработайте корректирующие действия по результатам контрольной карты, если три последовательные точки вышли за верхний контрольный предел. Опишите алгоритм действий оператора и технолога.	ПК-10.У.1
36	Перечислите и дайте краткую характеристику четырем «звездам качества» в хронологии развития концепций управления качеством.	ПК-10.В.1
37	Сформулируйте основные принципы системы БИП (бездефектного изготовления продукции) и КАНАРСПИ, разработанных на советских предприятиях.	ПК-10.В.1
38	Дайте определение понятию «технологический уклад» и поясните его связь с длинными волнами Кондратьева.	ПК-10.В.1
39	Составьте программу улучшения качества (по форме из лабораторной работы №4) для снижения брака по шероховатости с 15% до 5%, включив не менее 5 мероприятий с указанием ожидаемого эффекта, ответственных и сроков.	ПК-10.В.1
40	Разработайте план мероприятий для цикла PDCA по проблеме «нестабильная герметичность масляного канала», сформулировав гипотезу, определив способ проверки и критерий достижения цели.	ПК-10.В.1
41	Выполните разработку плана второго цикла PDCA для проверки эффективности новой державки, если первый цикл показал, что замена пластины не решает проблему (доля брака выросла до 55%).	ПК-10.В.1
42	Разработайте мероприятия по стандартизации успешного решения (внедрение адаптивной системы ЧПУ) с обновлением документации и обучением персонала.	ПК-10.В.1
43	Выполните разработку программы обучения операторов работе с новой измерительной системой (датчик касания Renishaw), указав цели обучения, состав тем (не менее 4) и форму оценки знаний.	ПК-10.В.1
44	Составьте журнал регистрации корректирующих действий по типу CAPA (Corrective and Preventive Action) для двух выявленных несоответствий: «превышение шероховатости» и «биение отверстия».	ПК-10.В.1
45	Выполните расчет экономической эффективности от внедрения новой державки с виброгашением, если стоимость державки 25 000 руб., текущие потери от брака составляют 73 000 руб./мес., а прогнозируемое снижение брака — с 15% до 5%.	ПК-10.В.1

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1.	Тактика применения методов управления для улучшения качества машиностроительной организации (или предприятия или конкретного процесса);
2.	Тактика применения методов управления для улучшения качества приборостроительной организации (или предприятия или конкретного процесса);
3.	Применение методов управления для улучшения качества машиностроительного предприятия (или предприятия или конкретного процесса);
4.	Применение методов управления для улучшения качества приборостроительного предприятия (или предприятия или конкретного процесса);
5.	Применение методов управления для улучшения качества легкой промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
6.	Применение методов управления для улучшения качества текстильной промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
7.	Применение методов управления для улучшения качества химической промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
8.	Применение методов управления для улучшения качества атомной промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
9.	Применение методов управления для улучшения качества тяжелой промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
10.	Применение методов управления для улучшения качества лесной промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
11.	Применение методов управления для улучшения качества строительной промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
12.	Применение методов управления для улучшения качества энергетической промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
13.	Применение методов управления для улучшения качества топливной промышленности (или предприятия или конкретного процесса);
14.	Применение методов управления для улучшения качества металлургической промышленности (или предприятия или конкретного процесса).

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)	Какой метод управления качеством основан на использовании статистических методов для контроля процесса и выявления причин вариаций в качественных показателях продукции? А. SPC (Статистическое управление процессами) Б. FMEA (Анализ возможных неисправностей и их последствий) В. ISO 9001 (Международный стандарт по системам менеджмента)	ПК-10.3.1

	качества) Г. Бережливое производство Ответ: А. SPC (Статистическое управление процессами) Обоснование: SPC (Statistical Process Control) - метод управления качеством, который использует статистические методы для контроля процессов и выявления причин вариаций в качественных показателях продукции. В основе SPC лежит идея о том, что любой производственный процесс имеет естественную вариацию, и задача SPC - отслеживать эту вариацию и выявлять ее нестабильность и причины ее возникновения.	
2)	Выявлен дефект на производстве - "несоответствие размера деталей". Каким методом можно выявить корневую причину дефекта и разработать корректирующие действия? А. Диаграмма Исикавы Б. Метод "5 Почему" В. Статистический анализ данных Г. Все перечисленные методы Ответ: Г. Все перечисленные методы Обоснование: Все перечисленные методы могут быть использованы для выявления корневой причины дефекта и разработки корректирующих действий. Диаграмма Исикавы (также известная как "рыбья кость") используется для визуализации возможных причин проблемы. Метод "5 Почему" помогает постепенно раскрыть корень проблемы путем последовательного задания вопроса "Почему?". Статистический анализ данных помогает определить влияние различных факторов на качественные показатели продукции.	ПК-4.У.1
3)	Какое из следующих утверждений неверно с точки зрения методов управления качеством? А. "Качество - это соответствие требованиям" Б. "Качество - это удовлетворение потребностей клиента" В. "Качество - это отсутствие дефектов" Г. "Качество - это улучшение производственных процессов" Ответ: В. "Качество - это отсутствие дефектов" Обоснование: Хотя отсутствие дефектов является важным показателем качества, оно не полностью отражает понятие "качество". Качество - это более широкое понятие, которое включает в себя соответствие требованиям, удовлетворение потребностей клиента, улучшение производственных процессов, а также иные факторы, например, экологичность, безопасность, эстетичность и т.д.	ПК-10.3.1
4)	Что является основным назначением методологии QFD (Quality Function Deployment)? А. Статистический контроль стабильности процесса Б. Перевод требований потребителя в инженерные характеристики продукции	ПК-10.У.1

	В. Анализ видов и последствий потенциальных отказов Г. Оптимизация затрат на качество Ответ: Б Обоснование: QFD (Quality Function Deployment) — это методология системного анализа и структурирования потребностей клиента, обеспечивающая трансляцию «голоса потребителя» (VOC) на всех этапах жизненного цикла продукта, от проектирования до производства. Основная задача — перевести требования клиента на язык инженерных характеристик с помощью матрицы «Дома качества».	
5)	Какой параметр в FMEA-анализе характеризует вероятность того, что дефект будет обнаружен до того, как он попадет к потребителю? А. S (Severity) Б. O (Occurrence) В. D (Detection) Г. RPN (Risk Priority Number) Ответ: В Обоснование: В FMEA-анализе параметр D (Detection — обнаруживаемость) оценивает вероятность выявления дефекта системой контроля до того, как он достигнет потребителя. Шкала инверсная: 1 балл — дефект точно будет обнаружен, 10 баллов — обнаружить дефект невозможно. Параметр S оценивает тяжесть последствий, O — вероятность возникновения, RPN — это произведение $S \times O \times D$.	ПК-10.У.1
6)	Какие из перечисленных методов относятся к методам управления качеством, направленным на предотвращение дефектов? А. SPC (Статистическое управление процессами) Б. FMEA (Анализ возможных неисправностей и их последствий) В. Пошаговый метод "5 Почему" Г. Диаграмма Исикавы Д. Бережливое производство Е. ISO 9001 (Международный стандарт по системам менеджмента качества) Ответ: А, Б, Д, Е Обоснование: Методы SPC, FMEA, Диаграмма Исикавы и ISO 9001 направлены на предотвращение дефектов путем выявления и устранения причин их возникновения. Метод "5 Почему" - это инструмент для поиска корневой причины дефекта, который используется для разработки корректирующих действий. Бережливое производство - это комплексный подход к управлению качеством, который включает в себя не только предотвращение дефектов, но и улучшение производственных процессов в целом.	ПК-10.3.1
7)	Какие методы квалитетического анализа продукции могут быть использованы для оценки качества электронного устройства? А. Сравнительный анализ Б. Метод ранжирования В. Метод балльной оценки	ПК-8.В.1

	Г. Метод индексов Д. Анализ сравнительных характеристик Ответ: А, Б, В, Г, Д Обоснование: Все перечисленные методы могут быть использованы для оценки качества электронного устройства. Сравнительный анализ позволяет сравнить качество устройства с конкурентами. Метод ранжирования используется для установления порядка важности различных качественных характеристик. Метод балльной оценки позволяет оценить качество устройства по шкале баллов. Метод индексов позволяет создать единый индекс качества, который учитывает несколько качественных характеристик. Анализ сравнительных характеристик позволяет сравнить устройство с аналогами по различным параметрам.	
8)	Какие из следующих шагов необходимо включить в план корректирующих действий по устранению дефекта "недостаточная прочность соединения деталей" в производстве металлических конструкций? А. Провести анализ причин дефекта с использованием методов "5 Почему" или Диаграммы Исикавы Б. Внести изменения в технологический процесс производства (например, улучшить методы сварки, изменить материал соединения) В. Усилить контроль качества на стадии производства (например, ввести дополнительный визуальный контроль, провести испытания на прочность) Г. Обучить персонал новым методам работы и контроля качества Д. Разработать новые стандарты и технические условия для производства металлических конструкций Ответ: А, Б, В, Г, Д Обоснование: Все перечисленные шаги необходимы для разработки эффективного плана корректирующих действий. Анализ причин дефекта позволяет определить корень проблемы и разработать целевые корректирующие действия. Изменения в технологическом процессе и усиление контроля качества способствуют предотвращению повторения дефекта. Обучение персонала позволяет повысить компетенции и обеспечить правильное выполнение операций. Разработка новых стандартов и технических условий обеспечивает повышение уровня качества в целом.	ПК-10.В.1
9)	Какие элементы входят в структуру «Дома качества» (первая фаза QFD)? А. Левое крыло — потребительские требования с ранжированием по важности Б. Комната — матрица связей между «Что» и «Как» В. Правое крыло — технический бенчмаркинг (фактические значения характеристик конкурентов) Г. Крыша — корреляционная матрица инженерных характеристик	ПК-10.У.1

	Д. Подвал — расчет абсолютной и относительной важности инженерных характеристик Ответ: А, Б, Г, Д Обоснование: Структура «Дома качества» включает: левое крыло (потребительские требования с важностью), комнату (матрица связей), крышу (корреляционная матрица ТХ), подвал (технические характеристики с расчетом важности), правое крыло — потребительский бенчмаркинг. Технический бенчмаркинг (фактические значения характеристик) находится в «гараже» (подвале), а не в правом крыле.															
10)	Какие параметры учитываются при расчете приоритетного числа риска RPN в FMEA-анализе? А. S (Severity) — тяжесть последствий Б. О (Occurrence) — вероятность возникновения В. D (Detection) — обнаруживаемость Г. С (Cost) — стоимость устранения дефекта Д. Т (Time) — время обнаружения дефекта Ответ: А, Б, В Обоснование: $RPN = S \times O \times D$. Параметр S оценивает тяжесть последствий для потребителя (от 1 до 10), О — вероятность возникновения отказа (от 1 до 10), D — вероятность обнаружения дефекта системой контроля (от 1 до 10). Стоимость и время устранения в классическом FMEA-анализе не являются параметрами для расчета RPN.	ПК-10.У.1														
11)	<table><tr><td colspan="2">Установите соответствие между методами управления качеством и их основными целями:</td></tr><tr><td>1. SPC (Статистическое управление процессами)</td><td>А. Систематический анализ причин возникновения дефектов.</td></tr><tr><td>2. FMEA (Анализ возможных неисправностей и их последствий)</td><td>В. Управление вариацией производственных процессов.</td></tr><tr><td>3. Диаграмма Исикавы ("Рыбья кость")</td><td>С. Предупреждение возникновения дефектов путем выявления потенциальных рисков.</td></tr><tr><td>4. Метод "5 Почему"</td><td>Д. Комплексный подход к оптимизации производства, направленный на минимизацию потерь.</td></tr><tr><td>5. Бережливое производство</td><td>Е. Визуализация возможных причин проблемы и факторов, влияющих на ее возникновение.</td></tr><tr><td colspan="2">Ответ: 1. В, 2. С, 3. Е, 4. А, 5. D</td></tr></table>	Установите соответствие между методами управления качеством и их основными целями:		1. SPC (Статистическое управление процессами)	А. Систематический анализ причин возникновения дефектов.	2. FMEA (Анализ возможных неисправностей и их последствий)	В. Управление вариацией производственных процессов.	3. Диаграмма Исикавы ("Рыбья кость")	С. Предупреждение возникновения дефектов путем выявления потенциальных рисков.	4. Метод "5 Почему"	Д. Комплексный подход к оптимизации производства, направленный на минимизацию потерь.	5. Бережливое производство	Е. Визуализация возможных причин проблемы и факторов, влияющих на ее возникновение.	Ответ: 1. В, 2. С, 3. Е, 4. А, 5. D		ПК-10.3.1
Установите соответствие между методами управления качеством и их основными целями:																
1. SPC (Статистическое управление процессами)	А. Систематический анализ причин возникновения дефектов.															
2. FMEA (Анализ возможных неисправностей и их последствий)	В. Управление вариацией производственных процессов.															
3. Диаграмма Исикавы ("Рыбья кость")	С. Предупреждение возникновения дефектов путем выявления потенциальных рисков.															
4. Метод "5 Почему"	Д. Комплексный подход к оптимизации производства, направленный на минимизацию потерь.															
5. Бережливое производство	Е. Визуализация возможных причин проблемы и факторов, влияющих на ее возникновение.															
Ответ: 1. В, 2. С, 3. Е, 4. А, 5. D																
12)	<table><tr><td colspan="2">Установите соответствие между методами квалитетического анализа и их характеристиками:</td></tr><tr><td>1. Сравнительный анализ</td><td>А. Оценка качества по шкале баллов.</td></tr><tr><td>2. Метод ранжирования</td><td>В. Установление ранга по важности качественных характеристик.</td></tr><tr><td>3. Метод балльной оценки</td><td></td></tr><tr><td>4. Метод индексов</td><td></td></tr><tr><td>5. Анализ сравнительных</td><td></td></tr></table>	Установите соответствие между методами квалитетического анализа и их характеристиками:		1. Сравнительный анализ	А. Оценка качества по шкале баллов.	2. Метод ранжирования	В. Установление ранга по важности качественных характеристик.	3. Метод балльной оценки		4. Метод индексов		5. Анализ сравнительных		ПК-8.В.1		
Установите соответствие между методами квалитетического анализа и их характеристиками:																
1. Сравнительный анализ	А. Оценка качества по шкале баллов.															
2. Метод ранжирования	В. Установление ранга по важности качественных характеристик.															
3. Метод балльной оценки																
4. Метод индексов																
5. Анализ сравнительных																

	характеристик	С. Создание единого индекса качества, учитывающего несколько характеристик. D. Сравнение качества с аналогами по различным параметрам. Е. Сравнение качества с продукцией конкурентов.	
	Ответ: 1. Е, 2. В, 3. А, 4. С, 5. D		
13)	Установите соответствие между этапами разработки корректирующих действий и их описанием:		ПК-10.В.1
	1. Выявление причины дефекта 2. Разработка решения 3. Внедрение решения 4. Оценка эффективности решения 5. Документирование решения	А. Проведение изменений в производственном процессе, внедрение нового оборудования, обучение персонала. В. Анализ данных о дефекте, использование методов "5 Почему" или диаграммы Исикавы. С. Определение, насколько решение устранило проблему, анализ полученных результатов. D. Запись принятых решений, внесенных изменений, результатов оценки эффективности. Е. Выбор и разработка решений, устраняющих корень проблемы.	
	Ответ: 1. В, 2. Е, 3. А, 4. С, 5. D		
14)	Установите соответствие между этапами методологии QFD и их результатами:		ПК-10.У.1
	Этап QFD 1. Планирование продукта (Product Planning) 2. Проектирование продукта (Product Design) 3. Планирование процесса (Process Planning) 4. Планирование производства (Production Planning)	Результат А. Параметры технологического процесса Б. Производственные инструкции, контрольные точки В. Критические характеристики качества (инженерные параметры) Г. Характеристики компонентов (деталей, узлов)	
	Ответ: 1 — В, 2 — Г, 3 — А, 4 — Б		
15)	Установите соответствие между параметрами FMEA-анализа и их характеристиками:		ПК-10.У.1
	Параметр 1. S (Severity) 2. O (Occurrence) 3. D (Detection) 4. RPN	Характеристика А. Оценивается по шкале от 1 до 10, где 1 — крайне маловероятно, 10 — очень высокая вероятность Б. Оценивается по шкале от 1 до 10, где 1 — дефект точно будет обнаружен, 10 — обнаружить невозможно В. Оценивается по шкале от 1 до 10, где 1 —	

	клиент не заметит проблемы, 10 — отказ связан с опасностью для жизни Г. Производство трех параметров: чем выше, тем опаснее риск	
	Ответ: 1 — В, 2 — А, 3 — Б, 4 — Г	
16)	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий при внедрении системы управления качеством (СУК) на предприятии по производству мебели: Текст: Руководство предприятия по производству мебели "Мебель-Стиль" решило внедрить СУК, чтобы повысить конкурентоспособность и удовлетворенность клиентов. Для этого был назначен ответственный сотрудник, который начал с разработки политики в области качества, в которой зафиксировали цели и принципы СУК. Затем, он провел анализ существующих процессов производства, выявив узкие места и потенциальные риски. После этого, был составлен план по внедрению СУК, включающий этапы и сроки реализации. Далее, сотрудник подготовил необходимые документы СУК, включая инструкции, процедуры и формы отчетности. Он также провел обучение персонала принципам и методам СУК. В завершение внедрения СУК, сотрудник провел внутренний аудит для проверки эффективности введенных изменений. Установите правильную последовательность действий: А. Разработка политики в области качества В. Анализ существующих процессов производства С. Составление плана по внедрению СУК Д. Подготовка документов СУК Е. Обучение персонала принципам и методам СУК Ф. Проведение внутреннего аудита СУК Ответ: А, В, С, Д, Е, Ф	ПК-8.В.1
17)	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий инженера по устранению дефекта "недостаточная прочность сварного шва" при производстве металлических конструкций: Текст: Инженер заметил дефект "недостаточная прочность сварного шва" в произведенных металлических конструкциях. Он решил применить метод "5 Почему", чтобы выявить причину дефекта. Затем он проанализировал существующую технологию сварки и выявил несоответствие режима сварки требованиям стандарта. После этого он разработал корректирующие действия, включающие изменение режима сварки и обучение сварщиков новым стандартам. В завершение инженер провел контроль качества сварных швов и убедился, что дефект устранен. Установите правильную последовательность действий: А. Применение метода "5 Почему" В. Анализ существующей технологии сварки С. Разработка корректирующих действий Д. Проведение контроля качества сварных швов	ПК-4.У.1

	Ответ: А, В, С, D	
18)	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий при использовании метода "Диаграммы Исикавы" для выявления причин дефекта "повышенное содержание влаги в кондитерском изделии": Текст: Кондитерская фабрика столкнулась с проблемой повышенного содержания влаги в кондитерском изделии. Для выявления причин дефекта решили использовать метод "Диаграммы Исикавы". Сначала определили проблему, которую нужно решить. Затем нарисовали основную "кость" диаграммы, указав на ней проблему. Далее определили возможные категории причин дефекта, например, "сырье", "оборудование", "технологический процесс", "персонал", и указали их в виде "костей" отходящих от основной. Затем провели "мозговой штурм" с участием специалистов по производству и контролю качества, чтобы выяснить конкретные причины в каждой категории. В результате была получена полная "диаграмма рыбьей кости", позволяющая визуально представить все возможные причины дефекта. Установите правильную последовательность действий: А. Определение проблемы В. Определение категорий причин С. Проведение "мозгового штурма" D. Создание основной "кости" диаграммы Ответ: А, D, В, С	ПК-4.У.1
19)	Установите правильную последовательность этапов построения «Дома качества» (первой фазы QFD): А. Расчет абсолютной и относительной важности инженерных характеристик Б. Определение инженерных характеристик («Как?») В. Определение требований потребителя («Что?») с ранжированием по важности Г. Заполнение матрицы связей между требованиями потребителя и инженерными характеристиками Д. Построение корреляционной матрицы («крыша») Ответ: В, Б, Г, Д, А	ПК-10.У.1
20)	Установите правильную последовательность этапов проведения FMEA-анализа: А. Разработка корректирующих мероприятий Б. Идентификация потенциальных видов отказов В. Количественная оценка рисков (расчет RPN) Г. Определение последствий и причин отказов Д. Переоценка рисков после внедрения мероприятий Ответ: Б, Г, В, А, Д	ПК-10.У.1
21)	Опишите, как метод "шесть сигм" может быть использован для управления качеством на производстве. В вашем ответе укажите этапы процесса, основные инструменты метода и его преимущества.	ПК-10.3.1

	Ответ: Метод "шесть сигм" - это комплексный подход к управлению качеством, направленный на снижение ошибок и дефектов в производственном процессе. Он включает в себя следующие этапы: 1. Определение и измерение: Выявление ключевых процессов, влияющих на качество продукции, и установление базового уровня дефектов. 2. Анализ: Изучение причин возникновения дефектов и их влияние на конечный результат. 3. Улучшение: Разработка и внедрение решений для устранения причин дефектов и повышения качества продукции. 4. Контроль: Регулярный мониторинг и анализ изменений в процессе для поддержания достигнутого уровня качества. Основные инструменты метода "шесть сигм": Диаграмма Парето: Выявление основных причин дефектов, определяющих 80% проблем. Диаграмма Исикавы (рыбья кость): Изучение взаимосвязей между причинами и следствиями дефектов. Метод 5 Почему: Поиск глубинных причин дефектов путем многократного задавания вопроса "Почему?". SPC (Статистическое управление процессами): Мониторинг и контроль процесса производства с помощью статистических методов. Преимущества метода "шесть сигм": - Снижение брака и дефектов. - Повышение удовлетворенности клиентов. - Улучшение производительности и эффективности производства. - Сокращение затрат на переработку и исправление дефектов.	
22)	Представьте, что вы работаете на предприятии по производству мобильных телефонов. Используя методы квалитетического анализа, как бы вы оценили качество новой модели телефона по сравнению с предыдущей версией? Опишите используемые показатели, метод сравнения и пример интерпретации результатов. Ответ: Для сравнительного анализа качества новой модели телефона с предыдущей версией можно использовать методы квалитетического анализа, например, метод парных сравнений. Показатели: - Функциональность: Количество и качество функций, доступных пользователю. - Эргономика: Удобство использования, размер, вес, расположение кнопок и интерфейсов. - Дизайн: Внешний вид, материалы, цветовая гамма, привлекательность. - Качество дисплея: Разрешение, контрастность, яркость, цветопередача. - Качество звука: Качество динамиков и микрофона, уровень громкости. - Производительность: Скорость работы процессора, оперативной памяти, время загрузки приложений.	ПК-8.В.1

	Автономность: Время работы от аккумулятора. Камера: Разрешение, качество снимков, видеозаписи. Долговечность: Прочность, устойчивость к повреждениям, качество сборки. Метод сравнения: Определение экспертами относительной важности каждого показателя. Сравнение качества новой модели с предыдущей версией по каждому показателю в баллах от 1 до 5 (1 - значительно хуже, 5 - значительно лучше). Умножение балла каждого показателя на его весовой коэффициент. Суммирование полученных результатов для получения общего балла качества каждой модели.	
23)	На производстве было выявлено, что 10% производимых деталей имеют дефект "несоответствие размеров". Опишите план действий по устранению данного дефекта, включая анализ причин, разработку корректирующих мер и контроль эффективности. Ответ: Анализ причин: 1. Сбор данных: Изучить записи о дефектах, провести визуальный осмотр некачественных деталей, опросить операторов и техников. 2. Диаграмма Исикавы: Построить диаграмму, чтобы определить потенциальные причины дефекта (неправильная настройка оборудования, некачественные материалы, ошибки оператора, неисправность оборудования и т.д.). 3. Метод 5 Почему: Задать 5 раз вопрос "Почему?" для каждой потенциальной причины, чтобы найти корневую причину дефекта. Разработка корректирующих мер: 1. Проверка настройки оборудования: Провести проверку настройки оборудования и калибровку, чтобы исключить возможность отклонения размеров деталей. 2. Контроль качества материалов: Провести проверку качества материалов, используемых для производства деталей, и заменить партии материалов, не соответствующие требованиям. 3. Обучение операторов: Провести обучение операторов, чтобы улучшить их знания и навыки работы с оборудованием и материалами. 4. Внедрение дополнительных контрольных процедур: Ввести дополнительные контрольные процедуры на производстве, чтобы своевременно обнаруживать дефекты. Контроль эффективности: 1. Мониторинг качества продукции: Регулярно отслеживать количество дефектных деталей после внедрения корректирующих мер. 2. Анализ данных: Проанализировать полученные данные и оценить эффективность принятых мер. 3. Корректировка действий: При необходимости внести изменения в корректирующие действия, чтобы максимально снизить количество дефектов.	ПК-10.В.1
24)	Опишите алгоритм расчета абсолютной важности инженерных характеристик в «Доме качества». Приведите формулу и поясните	ПК-10.У.1

	каждый элемент. Ответ: Абсолютная важность j-й инженерной характеристики рассчитывается как сумма произведений важности каждого потребительского требования на силу связи между этим требованием и данной характеристикой. Формула: $V_j = \sum (D_i \times R_{ij})$ где: • V_j — абсолютная важность j-й инженерной характеристики; • D_i — вес (важность) i-го требования потребителя (определяется экспертным путем, например, по 5-балльной шкале); • R_{ij} — сила связи между i-м требованием потребителя и j-й инженерной характеристикой (9 — сильная связь, 3 — средняя, 1 — слабая, 0 — отсутствие связи).	
25)	Опишите, как определяется критичность отказа в FMEA-анализе. В каких случаях отказ считается критическим независимо от значения RPN? Приведите пример. Ответ: В FMEA-анализе критичность отказа определяется двумя способами: 1. По значению RPN (Risk Priority Number): $RPN = S \times O \times D$, где каждый параметр оценивается по шкале от 1 до 10. Обычно устанавливается пороговое значение (например, $RPN \geq 100$ или $RPN \geq 120$), при превышении которого требуется разработка корректирующих мероприятий. 2. По параметру S (Severity — тяжесть последствий) — ЭТО КРИТИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: Если $S = 9$ или 10, отказ считается критическим независимо от значения RPN. Это связано с тем, что: • $S = 9$ — отказ может привести к серьезной травме или значительному ущербу; • $S = 10$ — отказ связан с опасностью для жизни и здоровья людей, нарушением требований безопасности. Пример: В FMEA-анализе гидравлического цилиндра выявлен отказ «разрушение штока при рабочем давлении». Эксперты оценили: • $S = 10$ (разрушение может привести к травме оператора) • $O = 2$ (низкая вероятность) • $D = 5$ (средняя обнаруживаемость) $RPN = 10 \times 2 \times 5 = 100$. Несмотря на то, что $RPN = 100$ (не выше порога 120), отказ является критическим, так как $S = 10$. Для него обязательно разрабатываются корректирующие мероприятия (например, изменение материала штока, введение дополнительного контроля прочности), независимо от значения RPN.	ПК-10.У.1

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 буква 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 обоснованием выбора считается верным, если правильно указана буква и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа.

Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 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 букв.

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
	Не предусмотрено

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:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обучающиеся должны заранее ознакомиться с темой семинара, перечнем выносимых на обсуждение вопросов и заданными кейсами.

Необходимо изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и охраны труда, а также подготовить необходимые исходные данные (статистику, материалы исследований).

От обучающихся требуется активное участие в групповых дискуссиях, мозговых штурмах и анализе ситуационных задач (кейсов).

Ответы должны быть аргументированными, базироваться на требованиях законодательства и принципах риск-ориентированного подхода.

При решении кейсов малыми группами обучающиеся должны демонстрировать навыки распределения ролей, конструктивного взаимодействия и умения вырабатывать консолидированное решение.

Обязательным является уважительное отношение к мнениям других участников дискуссии и преподавателя.

Решения кейсов, доклады и проекты должны быть представлены в четкой, структурированной форме (при необходимости - с использованием мультимедийных презентаций).

Обучающийся должен быть готов кратко и емко изложить суть проблемы, предложенные варианты решения и обосновать итоговый выбор.

Если семинар предполагает сдачу письменных материалов (отчетов по кейсу, эссе, конспектов), они должны быть оформлены в соответствии с установленными в ГУАП требованиями к текстовым документам, приведенным в секторе нормативной

документации <https://guap.ru/regdocs/docs/uch> и сданы в обозначенные преподавателем сроки.

Семинарское занятие предполагает не только оценку преподавателем работы студента, но и элементы самооценки и взаимооценки внутри рабочих групп по результатам защиты решений кейсов.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

В течение семестра студенты:

- защищают лабораторные работы (9 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS или на бумажном носителе.
- Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной 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>

11.4. 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.

11.5. 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем теоретического опроса, на который отводится время на одном из занятий в середине учебного семестра, а также посредством оценки результатов выполнения практических работ. Удовлетворительным результатом прохождения контроля считается при получении не менее 50% от максимального количества баллов, которые может набрать обучающийся за отчетный период (половину семестра). Результаты текущего контроля позволяют выявить отставание от плана подготовки, но напрямую не влияют на результаты промежуточной аттестации.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра обучающемуся необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, ответить на вопросы не ниже оценки «удовлетворительно». В случае невыполнении вышеизложенного, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной

аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше «хорошо». Оценивание в ходе промежуточной аттестации осуществляется с использованием вопросов, приведенных в таблице 15, и тестов, приведенных в таблице 18.

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