Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 18:12:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5d21f4b135e1d6b6c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
Сафонов Е.В.
«__» _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы контроля и управления качеством»

Направление подготовки
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль: **«Цифровая метрология»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Цифровая метрология».**

Программу составил:
к.т.н. /Д.С. Ершов/

Программа дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» по направлению **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»
«31» август 2022 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н. /Т.А. Левина/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Цифровая метрология»**
к.т.н. /Д.С. Ершов/
«31» август 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии **/ А.Н. Васильев/**

«15» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

1. Цель освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» следует отнести:

– формирование знаний для решения инженерных задач связанных с практическим освоением систем управления качеством на базе широкого использования статистических методов контроля в рамках будущей профессии;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «**Статистические методы контроля и управления качеством»** входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология».**

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1.	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Анализирует задачи управления и технических системах Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-4.	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения	Осуществляет оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения Определяет критерии оценки эффективности и полученных

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		результатов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы**,** т.е. 180 академических часов (из них 90 часов самостоятельная работа студентов).

Содержание дисциплины:

1.1. Введение. Основные термины и определения.

Информирование студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисциплине, сроках ее проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах текущего контроля.

Предмет, цели и задачи дисциплины. Термины и определения. Роль статистических методов контроля и управления качеством продукции в повышении эффективности машиностроительного производства.

1.2. Статистический контроль и управление технологическим процессом с помощью контрольных карт.

Процедуры контроля производственного процесса. Контрольные карты – инструмент статистического контроля и регулирования технологических процессов. Область применения и классификация контрольных карт. Понятие размера, количества и частоты выборок. Практика применения контрольных карт.

Практическое занятие.

Построение контрольных карт по качественному признаку.

1.3. Инструменты обеспечения качества.

Назначение и область применения. Основные сведения о качестве и об управлении качеством продукции. Значение качества. Основные показатели качества продукции машиностроения. Управление качеством – комплексная проблема, решаемая на всех этапах системы производства. Примеры инструментов обеспечения качества.

4. Построение контрольных карт по количественному признаку.

Постановка задачи. Расчет контрольных границ. Построение карты медиан и карты размахов. Область применения.

Практическое занятие.

Карты средних значений и карты стандартных отклонений

1.5. Карты индивидуальных значений.

Методика построения. Расчет контрольных границ. Область применения.

1.6. Карты для обнаружения малых смещений процесса.

Постановка задачи. Виды карт для обнаружения малых смещений процесса. Контролируемая статистика. Область применения.

Практическое занятие.

Проведение текущего контроля знаний.

Карта кумулятивных сумм.

1.7. Контроль процесса при нарушении нормальности распределения.

Постановка вопроса. Методика решение практических задач. Использование нормализующих преобразований.

1.8. Основы теоретико-вероятностного математического аппарата.

Элементы теории вероятностей. Случайные события и случайные величины. Основные свойства вероятностей. Закон больших чисел. Основы математической статистики.

Практическое занятие.

Непрерывные и дискретные распределения.

1.9. Основы статистической обработки данных.

Генеральная совокупность и выборки из нее. Понятие репрезентативной выборки. Выборочные характеристики и их свойства.

1.10. Построение эмпирических функций распределения.

Методика построения эмпирической функции распределения. Понятие полигона рассеяния и гистограммы. Построение интегральных и дифференциальных функций.

Практическое занятие.

Построение кривой нормального распределения по данным выботки.

1.11. Законы распределения непрерывных случайных величин.

Законы равной вероятности, логарифмически-нормального, экспоненциального распределений. Расчет параметров законов распределения. Область применения.

1.12. Композиция законов распределения.

Постановка задачи. Область применения. Пример композиции законов распределения.

Практическое занятие.

Алгоритм оценки точности обработки с помощью закона существенно положительных величин.

1.13. Статистические методы оценки парных зависимостей.

Виды парных зависимостей: функциональные, стохастические. Понятие регрессионного и дисперсионного анализа. Примеры практических задач.

1.14. Понятие корреляционного анализ

Момент корреляции. Коэффициент корреляции. Решение задачи.

Практическое занятие.

Проведение текущего контроля знаний.

Проверка случайности выборки.

1.15. Оценка параметров распределения с помощью доверительных интервалов.

Точечное оценивание. Интервальное оценивание. Понятие доверительного интервала.

1.16. Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания.

Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Графическая интерпретация. Решение примеров.

Практическое занятие.

Построение доверительных интервалов для оценки дисперсии и среднего квадратического отклонения.

1.17. Основы теории оценок.

Оценивание параметров распределений методом максимального правдоподобия. Понятие состоятельной, смещенной (несмещенной), эффективной оценки. Определение размера выборки.

1.18. Обзорная лекция.

Повышение эффективности использования статистических методов в управлении качеством.

Обзорное практическое занятие.

Использование методов статистического анализа при решении инженерных задач.

2.1. Оценка точности вычислений по данным выборки.

Информирование студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисциплине, сроках ее проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах текущего контроля.

Постановка задачи. Меры положения и меры рассеяния. Понятие о моментах распределения.

2.2. Практическое занятие.

Утверждение темы реферата.

Оценки точности вычислений математического ожидания и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности по данным выборки.

2.3. Статистическая проверка гипотез.

Задачи статистической проверки гипотез. Понятие уровня значимости (доверительного уровня вероятности). Ошибки 1 и 11 рода. Подготовка к решению инженерных задач на базе проверки статистических гипотез.

2.4. Практическое занятие.

Проверка гипотез равенства двух средних и дисперсий. Утверждение темы реферата.

2.5. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины.

Критерий Пирсона. Методика расчета эмпирического значения критерия и выбора теоретического значения. Формулирование вывода о результатах проверки выдвинутых гипотез.

2.6. Практическое занятие.

Проведение текущего контроля знаний.

Проверка гипотезы нормальности распределения.

2.7. Показатели возможностей процесса.

Понятие стабильности и воспроизводимости процесса. Стабильное обеспечение качества – основная задача современного производства. Пути достижения стабильности технологического процесса. Концепция «шесть сигм».

2.8. Практическое занятие.

Индексы воспроизводимости процесса.

2.9. Основы дисперсионного анализа.

Роль дисперсионного анализа в управлении качеством продукции. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Статистические модели. Проверяемые гипотезы.

2.10. Практическое занятие.

Однофакторный дисперсионный анализ.

2.11. Рандомизированное полноблочное планирование.

Форма записи данных. Статистическая модель. Таблица дисперсионного анализа.

2.12. Практическое занятие.

Статистический анализ применительно к рандомизированным полноблочным планам.

2.13. Основы статистического регулирования технологических процессов.

Задачи статистического анализа точности механической обработки. Погрешности механической обработки и законы их распределения. Понятие суммарной погрешности обработки. Статистический анализ посредством малых выборок.

2.14. Статистические методы в системах качества.

Проведение текущего контроля знаний.

Система Тейлора. Статистический контроль качества. Система всеобщего контроля качества. Система всеобщего менеджмента качества.

2.15. Методология обеспечения качеств.

Методика проведения статистического анализа. Подготовка рекомендаций по повышению стабильности технологического процесса. Статистический анализ с помощью точечных диаграмм.

2.16. Алгоритм многомерного статистического контроля технологического процесса.

Постановка задачи. Проверяемые гипотезы. Многомерная контрольная карта Хотеллинга.

2.17. Обзорное практическое занятие.

Перспективы развития статистических методов управления качеством.

2.18. Обзорная лекция.

Направления, перспективы развития и внедрения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на практических занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного тестирования;
- подготовка, представление и обсуждение рефератов на практических занятиях.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде **зачета** на третьем семестре и **экзамена** на четвертом семестре с учетом результатов **текущего контроля** успеваемости.

По итогам промежуточной аттестации в третьем семестре выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

По итогам промежуточной аттестации в четвертом семестре выставляется оценка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для поведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделал (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной

Шкала оценивания	Описание
	сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1.	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
	математики
ОПК-4.	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики				
Показатели	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Анализирует задачи управления и технических системах Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний. Обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями.
ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения				
Показатели	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

Осуществляет оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения Определяет критерии оценки эффективности и полученных результатов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний. Обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Берикашвили В.Ш., Оськин С.П. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и математическое описание случайных процессов. М.: МГОУ. 2013

2. Кузьмин В.В. Схиртладзе А.Г. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения. М.: Высшая школа, 2008

3. Черепашков А.А. Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование, автоматизированные системы в машиностроении. Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2009-640 с..

б) дополнительная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юрайт, 2013

2. Суслов А.Г. «Технология машиностроения»: Учебник для вузов. 2007.- 430 с., М.: Издательство: Машиностроение, ил

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы.

8. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения практических и лабораторных работ.

11. Приложения к рабочей программе:

Приложение А – Структура и содержание дисциплины;
Приложение Б – Фонд оценочных средств;
Приложение В – Перечень оценочных средств.

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Статистические методы в управлении качеством»
по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				
	Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**
Введение. Основные термины и определения	1	1		2	
Статистический контроль и управление технологическим процессом с помощью контрольных карт.	2	1		3	
Построение контрольных карт по качественному признаку	1	1		2	
Инструменты обеспечения качества	2	1		3	
Построение контрольных карт по количественному признаку	1	1		2	
Карты средних значений и карты стандартных отклонений	2	1		3	
Карты индивидуальных значений	1	1		2	
Карты для обнаружения малых смещений процесса	2	1		3	
Карта кумулятивных сумм	1	1		2	
Контроль процесса при нарушении нормальности распределения	2	1		3	

Основы теоретико-вероятностного математического аппарата	1	1		2	
Непрерывные и дискретные распределения	2	1		3	
Основы статистической обработки данных	1	1		2	
Построение эмпирических функций распределения	2	1		3	
Построение кривой нормального распределения по данным выборки	1	1		2	
Законы распределения непрерывных случайных величин	2	1		3	
Композиция законов распредеденя	1	1		2	
Алгоритм оценки точности обработки с помощью закона существенно положительных величин	2	1		3	
Статистические методы оценки парных зависимостей	1	1		2	
Понятие корреляционного анализа	2	1		3	
Проверка случайности выборки	1	1		2	
Оценка параметров распределения с помощью доверительных интервалов	2	1		3	
Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания	1	1		2	
Построение доверительных интервалов для оценки дисперсии и среднего квадратического отклонения	2	1		3	
Основы теории оценок	1	1		2	

Оценки точности вычислений по данным выборки	2	1		3	
Оценки точности вычислений математического ожидания и среднего квадратического отклонения генеральной совокупности по данным выборки	1	1		2	
Статистическая проверка гипотез	2	1		3	
Проверка гипотез равенства двух выборочных средних и диспесий	1	1		2	
Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины	2	1		3	
Проверка гипотезы нормальности распределения	1	1		2	
Показатели возможностей процесса	2	1		3	
Индексы воспроизводимости процесса	1	1		2	
Основы дисперсионного анализа	2	1		3	
Однофакторный дисперсионный анализ	1	1		2	
Рандомизированное полноблочное планирование	2	1		3	
Всего	54	36		90	

к.т.н. Д. Ершов

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология
ОП (профиль): «Цифровая метрология»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
в соответствии с ОП

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Статистические методы в управлении качеством

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств

Составитель:

к.т.н. Ершов Д.С.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Цифровая метрология					
ФГОС ВО 27.03.01					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-1.	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Анализирует задачи управления и технических системах Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	лекции, самостоятельная работа, практические работы	З, Э, ПрР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном,

					нормативном и методическом обеспечении
ОПК-4.	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения	Осуществляет оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения Определяет критерии оценки эффективности и полученных результатов	лекции, самостоятельная работа, практические работы	З, Э, ПрР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В к рабочей программе.

Перечень вопросов на зачет

1. Понятие качества продукции
2. Основные показатели качества продукции
3. Понятие технологического обеспечения качества
4. Понятие метрологического обеспечения качества
5. Классификация контрольных карт
6. np -карта
7. p -карта
8. c -карта
9. u -карта
10. Карта средних значений
11. Карта средних квадратических отклонений
12. Карта медиан
13. Карта размахов
14. Модель случайных эффектов
15. Карта кумулятивных сумм
16. Карта индивидуальных значений
17. Инструменты обеспечения качества
18. Закон больших чисел
19. Теорема Бернулли
20. Генеральная совокупность и выборка
21. Реализация случайности выборки
22. Дифференциальная функция закона нормального распределения
23. Интегральная функция закона нормального распределения
24. Погрешности. Виды погрешностей
25. Непрерывные и дискретные распределения
26. Закон равной вероятности
27. Закон логарифмически-нормального распределения
28. Закон экспоненциального распределения
29. Виды парных зависимостей
30. Полигон и гистограмма распределения
31. Момент корреляции
32. Коэффициент корреляции
33. Понятие доверительного интервала
34. Точечные оценки математического ожидания
35. Точечные оценки дисперсии
36. Алгоритм построения доверительного интервала для математического ожидания
37. Метод максимального правдоподобия
38. Алгоритм построения доверительного интервала для дисперсии
39. Свойства оценок
40. Определение размера выборки

Перечень вопросов на экзамен

1. Меры положения
2. Меры рассеяния
3. Моменты распределения
4. Алгоритм оценки точности вычисления математического ожидания по данным выборки
5. Алгоритм оценки точности вычисления дисперсии по данным выборки
6. χ^2 – распределение.
7. F – распределение.
8. t – распределение.
9. Понятие уровня значимости
10. Алгоритм проверки статистических гипотез
11. Понятие ошибок 1 и 11 рода
12. Проверка гипотезы равенства двух средних
13. Проверка гипотезы равенства двух дисперсии
14. Показатели возможностей процесса
15. Понятие стабильности и воспроизводимости процесса
16. Понятие индекса воспроизводимости процесса
17. Критерий Пирсона
18. Понятие концепции «шесть сигм»
19. Статистическая модель рандомизированного полноблочного плана
20. Однофакторный дисперсионный анализ
21. Проверка гипотезы случайности выборки
22. Проверка гипотезы нормальности распределения
23. Отсев грубых погрешностей
24. Погрешности механической обработки
25. Статистический анализ посредством малых выборок
26. Статистические методы в системах качества
27. Система Тейлора
28. Система всеобщего контроля качества
29. Система всеобщего менеджмента качества
30. Алгоритм многомерного статистического контроля

Приложение В

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1	Устный опрос (Э – экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень зачетных вопросов
2	Устный опрос (З -зачет)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Комплект зачетных вопросов
3	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
6	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а	Темы рефератов