

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ

Ахметов Н.Д.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Статистические методы в управлении качеством

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сафаров Д.Т. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), DTSafarov@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ОПК-1	способностью применять знание подходов к управлению качеством
ОПК-2	способностью применять инструменты управления качеством
ПК-3	способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Теоретические основы стандартизованных статистических методов улучшения качества продукции;
- Теоретические основы инструментов улучшения качества продукции;
- Методики проведения производственных экспериментов с применением стандартизованных статистических методов улучшения качества;

Должен уметь:

- Применить на практике статистические методы для улучшения качества продукции.
- Применить простейшие инструменты улучшения качества выпускаемой продукции.
- Применять стандартизированные статистические методы управления качеством в производственных экспериментах.

Должен владеть:

- Навыками применения на практике статистические методы для улучшения качества продукции.
- Навыками применения простейших инструментов улучшения качества выпускаемой продукции.
- Навыками применения стандартизированные статистические методы управления качеством в производственных экспериментах.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.02 "Управление качеством (Управление качеством в производственно-технологических системах)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5, 6 семестрах.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 134 часа(ов), в том числе лекции - 50 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 52 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 118 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре; зачет в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. События и пространство исходов эксперимента. Понятие вероятности. Вероятность события. Способы приписывания вероятностей исходам эксперимента. Вычисление вероятностей сложных событий. Понятие условной вероятности. Двумерные случайные величины. Формула полной вероятности.	4	6	0	0	4
2.	Тема 2. Порядок сбора информации. Статистический ряд и его характеристики. Дискретные случайные процессы. Понятие о дискретных случайных процессах. Процесс независимых испытаний с двумя исходами. Биноминальное распределение вероятностей. Распределение Пуассона. Экспоненциальное распределение. Понятие о надежности. Марковские цепи.	4	6	0	0	6
3.	Тема 3. Простейшие инструменты управления качеством. Контрольный листок. Гистограмма. Диаграмма Парето. Контрольные карты. Метод стратификации (расслаивание данных).	4	4	0	0	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Элементы математической статистики. Предмет математической статистики. Понятие случайной выборки. Предельные теоремы теории вероятностей.	5	6	0	0	6
4.	Тема 4. Непрерывные случайные величины и их распределения. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Законы распределений. Числовые характеристики случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Распределение Релея.	5	6	0	0	6
5.	Тема 5. Задачи математической статистики. Несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Регрессионный анализ и планирование эксперимента. Задача регрессионного анализа. Определение коэффициентов регрессии по данным пассивного эксперимента.	5	6	0	0	6
6.	Тема 6. Понятие о планировании эксперимента. Полный факторный эксперимент. Понятие дробных реплик.	6	6	6	6	2
7.	Тема 7. Корреляционный анализ. Правила сбора данных. Расчет коэффициента корреляции.	6	4	4	4	2
8.	Тема 8. Ключевые элементы и инструменты развертывания Функции Качества. Концепция Дома Качества и этапы отслеживания голоса потребителя при Развертывании Функции Качества.	6	6	6	6	2
9.	Тема 9. Оценка адекватности данных измерений для целей контроля и управления процессом выпуска продукции	4	0	4	0	6
10.	Тема 10. Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом	4	0	4	0	6
11.	Тема 11. Управление процессом выпуска продукции по данным альтернативного контроля	4	0	4	0	6
11.	Тема 11. Управление процессом выпуска продукции по данным индивидуальных показателей точности	4	0	4	0	6
12.	Тема 12. Управление процессом выпуска продукции с применением приемочных контрольных карт	5	0	0	6	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Оценка точности и стабильности технологического процесса по приведенным отклонениям	5	0	0	6	6
14.	Тема 14. Сравнительная оценка трудоемкости проведения по методам статистического анализа	5	0	0	6	6
15.	Тема 15. Изучение функций специалистов и рабочих по внедрению статистического регулирования	5	0	0	6	6
16.	Тема 16. Управление процессом выпуска продукции по показателям по нерегулируемым показателям точности	5	0	0	6	6
17.	Тема 17. Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом по нерегулируемым показателям точности	5	0	0	6	6
21.	Тема 21. Курсовая работа: применение вероятностно-статистических методов для улучшения качества изготовления партии деталей машин	6	0	0	0	18
	Итого		50	32	52	118

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. События и пространство исходов эксперимента. Понятие вероятности. Вероятность события. Способы приписывания вероятностей исходам эксперимента. Вычисление вероятностей сложных событий. Понятие условной вероятности. Двумерные случайные величины. Формула полной вероятности.**

События и пространство исходов эксперимента. Понятие вероятности. Вероятность события. Способы приписывания вероятностей исходам эксперимента. Вычисление вероятностей сложных событий. Понятие условной вероятности. Двумерные случайные величины. Примеры двумерных случайных величин. Формула полной вероятности.

**Тема 2. Порядок сбора информации. Статистический ряд и его характеристики. Дискретные случайные процессы. Понятие о дискретных случайных процессах. Процесс независимых испытаний с двумя исходами. Биноминальное распределение вероятностей. Распределение Пуассона. Экспоненциальное распределение. Понятие о надежности. Марковские цепи.**

Порядок сбора информации. Статистический ряд и его характеристики. Дискретные случайные процессы. Понятие о дискретных случайных процессах. Процесс независимых испытаний с двумя исходами. Биноминальное распределение вероятностей. Распределение Пуассона. Экспоненциальное распределение. Понятие о надежности. Марковские цепи.

**Тема 3. Простейшие инструменты управления качеством. Контрольный листок. Гистограмма. Диаграмма Парето. Контрольные карты. Метод стратификации (раслаивание данных).**

Простейшие инструменты управления качеством. Контрольный листок. Виды контрольных листовок. Гистограмма. Виды гистограмм. Диаграмма Парето. Правила построения. Решаемые задачи. Контрольные карты. Виды контрольных карт. Правила применения контрольных карт. Метод стратификации (раслаивание данных).

**Тема 4. Элементы математической статистики. Предмет математической статистики. Понятие случайной выборки. Предельные теоремы теории вероятностей.**

Элементы математической статистики. Предмет математической статистики. Основные разделы математической статистики. Схема применения методов математической статистики. Описательная статистика. Статистические выводы. Понятие случайной выборки. Правила отбора случайной выборки. Предельные теоремы теории вероятностей.

**Тема 4. Непрерывные случайные величины и их распределения. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Законы распределений. Числовые характеристики случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Распределение Релея.**

Непрерывные случайные величины и их распределения. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Законы распределений. Числовые характеристики случайных величин. Равномерное распределение. Основные характеристики. График распределения. Нормальное распределение. График распределения. Основные характеристики. Распределение Релея. График распределения. Основные характеристики.

**Тема 5. Задачи математической статистики. Несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Регрессионный анализ и планирование эксперимента. Задача регрессионного анализа. Определение коэффициентов регрессии по данным пассивного эксперимента.**

Задачи математической статистики. Несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Регрессионный анализ и планирование эксперимента. Задача регрессионного анализа. Определение коэффициентов регрессии по данным пассивного эксперимента. Применение регрессионного анализа для решения задач улучшения качества.

**Тема 6. Понятие о планировании эксперимента. Полный факторный эксперимент. Понятие дробных реплик.**

Понятие о планировании эксперимента. Входные переменные. Выходные переменные. матрицы плана эксперимента. Структурная схема эксперимента. Полный факторный эксперимент. Понятие дробных реплик. Метод наименьших квадратов для нахождения коэффициентов функции. Пример области планирования для двух факторов.

**Тема 7. Корреляционный анализ. Правила сбора данных. Расчет коэффициента корреляции.**

Корреляционный анализ. Корреляционный анализ, его цели и методы. Правила сбора данных. Расчет коэффициента корреляции. Линейная статистическая связь. Нелинейная статистическая связь. Положительная направленность. Отрицательная направленность. Ограничения использования коэффициента корреляции. Корректирующие мероприятия.

**Тема 8. Ключевые элементы и инструменты развертывания Функции Качества. Концепция Дома Качества и этапы отслеживания голоса потребителя при Развертывании Функции Качества.**

Ключевые элементы и инструменты развертывания Функции Качества. Голос потребителя. Преобразование "голоса потребителя" в требования потребителя. Преобразование требования потребителя (что) в характеристики продукта. Выбор цели (значения параметров качества). Рейтинг важности пожеланий потребителя и важности планируемых параметров качества. Пример заполнения матрицы: - сильная связь; -средняя; -слабая. Концепция Дома Качества и этапы отслеживания голоса потребителя при Развертывании Функции Качества.

**Тема 9. Оценка адекватности данных измерений для целей контроля и управления процессом выпуска продукции**

Оценка адекватности данных измерений для целей контроля и управления процессом выпуска продукции. Получение учебной партии деталей. Проведение измерений единичного показателя качества. Формирование данных эталонных измерений. Расчет погрешности процесса измерений. Оценка пригодности измерений. Проведение однофакторного дисперсионного анализа.

**Тема 10. Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом**

Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом на примере регулируемого показателя качества - размера. Получение учебной партии деталей. Проведение измерений единичного показателя качества. Расслаивание данных применением метода гистограмм. Оценка нормальности закона распределения. Расчет статистических характеристик выборки. Построение кривой нормального распределения. Оценка годности измеренной партии. Оценка стабильности и настроенности. Формирование содержания корректирующих и предупреждающих действий.

**Тема 11. Управление процессом выпуска продукции по данным альтернативного контроля**

Управление процессом выпуска продукции по данным альтернативного контроля. Получение партии деталей. Выполнение контроля показателя точности применением калибров. Подготовка данных для построения карты альтернативных данных. Расчет контрольных границ. Построение графика альтернативных данных. Выработка заключения о стабильности процесса.

**Тема 11. Управление процессом выпуска продукции по данным индивидуальных показателей точности**

Управление процессом выпуска продукции по данным индивидуальных показателей точности. Получение партии деталей. Выполнение измерений показателя качества. Подготовка данных для построения парных контрольных карт данных. Расчет контрольных границ. Построение контрольных карт для варианта с известными и неизвестными предельными значениями показателей точности. Выработка заключения о стабильности процесса.

**Тема 12. Управление процессом выпуска продукции с применением приемочных контрольных карт**

Управление процессом выпуска продукции с применением приемочных контрольных карт. Получение партии деталей. Выполнение контроля показателя точности применением калибров. Подготовка данных для построения карты количественных данных. Расчет контрольных границ исходя из рисков первого и второго рода. Построение графика альтернативных данных. Выработка заключения о годности партии деталей.

### **Тема 13. Оценка точности и стабильности технологического процесса по приведенным отклонениям**

Оценка точности и стабильности технологического процесса по приведенным отклонениям. Получение учебной партии деталей. Измерение партии по единичному показателю точности. Пересчет каждого измеренного показателя в приведенное отклонение. Расчет статистических показателей приведенных отклонений. Разработка заключения о стабильности процесса.

### **Тема 14. Сравнительная оценка трудоемкости проведения по методам статистического анализа**

Сравнительная оценка трудоемкости проведения по методам статистического анализа. Формирование технико-нормировочной карты трудоемкости выполнения процесса улучшения по данным альтернативного контроля, вероятностного анализа, контрольных карт количественных данных. Расчет трудоемкости проведения анализов. Сравнительный анализ трудоемкости выполнения по каждой из методик.

### **Тема 15. Изучение функций специалистов и рабочих по внедрению статистического регулирования**

Изучение функций специалистов и рабочих по внедрению статистического регулирования. Формирование данных из тарифно-квалификационного справочника. Анализ прав, обязанности и ответственности рабочего, инженерного и вспомогательного персонала применительно к процессу внедрения статистического регулирования в процесс производства. Выявление дублирующихся функций, разработка рекомендаций повышения эффективности процесса внедрения статистического регулирования.

### **Тема 16. Управление процессом выпуска продукции по показателям по нерегулируемым показателям точности**

Управление процессом выпуска продукции по показателям по нерегулируемым показателям точности. Управление процессом выпуска продукции по данным индивидуальных показателей точности. Получение партии деталей. Выполнение измерений нерегулируемых показателей качества - биений. Подготовка данных для построения парных контрольных карт данных. Расчет контрольных границ. Построение контрольных карт для варианта с известными и неизвестными предельными значениями показателей точности. Выработка заключения о стабильности процесса.

### **Тема 17. Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом по нерегулируемым показателям точности**

Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом по нерегулируемым показателям точности. Получение учебной партии деталей. Проведение измерений нерегулируемого показателя качества - биения. Расслаивание данных применением метода гистограмм. Оценка нормальности закона распределения. Расчет статистических характеристик выборки. Построение кривой нормального распределения. Оценка годности измеренной партии. Оценка стабильности и настроенности. Формирование содержания корректирующих и предупреждающих действий.

### **Тема 21. Курсовая работа: применение вероятностно-статистических методов для улучшения качества изготовления партии деталей машин**

Применение вероятностно-статистических методов для улучшения качества изготовления партии деталей машин. Часть 1. Анализ служебного назначения изделия. Часть 2. Применение методов вероятностно-статистического анализа для оценки стабильности технологического процесса изготовления показателей точности изделия. Часть 3. Применение программного продукта Attestator. Часть 4. Анализ технологического процесса изготовления изделия. Разработка содержания корректирующих действий.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

## 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 4</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Отчет	ОПК-1	9. Оценка адекватности данных измерений для целей контроля и управления процессом выпуска продукции
2	Отчет	ОПК-2	10. Оценка точности обработки партии деталей вероятностным методом
3	Письменная работа	ОПК-1	11. Управление процессом выпуска продукции по данным альтернативного контроля
4	Письменное домашнее задание	ОПК-2	11. Управление процессом выпуска продукции по данным индивидуальных показателей точности
	<b>Зачет</b>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3	
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Отчет	ОПК-1	14. Сравнительная оценка трудоемкости проведения по методам статистического анализа
2	Отчет	ОПК-2	15. Изучение функций специалистов и рабочих по внедрению статистического регулирования
3	Письменная работа	ОПК-1	12. Управление процессом выпуска продукции с применением приемочных контрольных карт
4	Письменное домашнее задание	ОПК-2	13. Оценка точности и стабильности технологического процесса по приведенным отклонениям
	<b>Зачет</b>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3	
<b>Семестр 6</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Отчет	ОПК-1	6. Понятие о планировании эксперимента. Полный факторный эксперимент. Понятие дробных реплик.
2	Письменная работа	ОПК-2	7. Корреляционный анализ. Правила сбора данных. Расчет коэффициента корреляции.
3	Письменное домашнее задание	ОПК-1	8. Ключевые элементы и инструменты развертывания Функции Качества. Концепция Дома Качества и этапы отслеживания голоса потребителя при Развертывании Функции Качества.
4	Курсовая работа по дисциплине	ОПК-1	21. Курсовая работа: применение вероятностно-статистических методов для улучшения качества изготовления партии деталей машин
	<b>Экзамен</b>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3	

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1 2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
<b>Семестр 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1 2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	4

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 4**

**Текущий контроль**

**1. Отчет**

Тема 9

1. Что подразумевается под термином "адекватность" данных измерений.
2. Каким образом можно получить значения эталонных значений показателей.
3. Какова методика обработки погрешности измерений.
4. Как оценить пригодность измерений для проведения контроля.
5. Как оценить пригодность измерений для управления качеством продукции.
6. Поясните для каких целей можно применить однофакторный дисперсионный анализ.
7. Какова методика проведения однофакторного дисперсионного анализа.
8. Каково содержание корректирующих действий при обнаружении "выделяющихся" значений в выборках.
9. Постройте кривую нормального распределения по рассчитанным данным погрешности измерений. Нанесите величину допуска.
10. Какие выводы можно сделать из сравнения относительного расположения кривой с полем допуска.

**2. Отчет**

Тема 10

1. Какой инструмент управления качеством применяется для оценки действующего закона распределения показателей качества.
2. Какой минимально допустимый интервал допустим при построении гистограмм.
3. Как по форме гистограмме сделать заключение о соблюдении правил взятия выборки.
4. Поясните методику оценки нормальности фактического закона распределения.
5. Расчет каких статистических характеристик достаточно выполнить для построения кривой нормального распределения.
6. Как рассчитать координаты характерных точек кривой нормального распределения.
7. Какие индексы свидетельствуют о стабильности и настроенности технологического процесса.
8. Как найти потенциальный объем несоответствий в рассматриваемой выборке.
9. Какую информацию о качестве рассматриваемой выборки несет площадь кривой между выбранными значениями показателей качества.
10. Нарисуйте кривую нормального распределения, встроенного в допуск идеально изготовленной партии деталей.

### **3. Письменная работа**

Тема 11

1. Какие данные можно отнести к альтернативным.
2. Поясните понятие соответствия показателя, годности продукции.
3. Какие виды контрольных карт по альтернативным данным вы знаете.
4. Как найти параметр - доля несоответствующей продукции.
5. Какой критерий является основным при оценке дефектности продукции в автомобильной продукции.
6. Как выполняется расчет контрольных границ карт контроля по альтернативным данным.
7. Как выполняется построение контрольной карты.
8. Для выпуска какого вида продукции применение контрольных карт по альтернативным данным наиболее эффективно.
9. Какие корректирующие мероприятия можно выработать в ходе анализа графика альтернативных данных контрольных карт.
10. В каких случаях применение альтернативных данные не принесет значительного эффекта улучшения качества продукции.

### **4. Письменное домашнее задание**

Тема 11

1. Какие данные можно отнести к количественным индивидуальным показателям.
2. Поясните понятие соответствия показателя, годности продукции.
3. Какие виды контрольных карт по индивидуальным показателям качества вы знаете.
4. Применение какие видов контрольных карт для каких технологических процессов более результативно.
5. Как выполняется расчет контрольных границ карт контроля по индивидуальным значений, если заранее известные предельные конструктивные ограничения.
5. Как выполняется расчет контрольных границ карт контроля по индивидуальным значений, если заранее не известны предельные конструктивные ограничения.
7. Для чего применение контрольных карт выполняется парами.
8. Как выполняется построение контрольной карты.
9. Как выявить действие "особых причин" в технологическом процессе по данным контрольных карт.
10. Какие корректирующие мероприятия можно выработать в ходе анализа графика индивидуальных данных контрольных карт.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. События и пространство исходов эксперимента.
2. Понятие вероятности. Вероятность события.
3. Способы приписывания вероятностей исходам эксперимента.
4. Вычисление вероятностей сложных событий.
5. Понятие условной вероятности. Двумерные случайные величины.
6. Формула полной вероятности.
7. Порядок сбора информации.
8. Статистический ряд и его характеристики.
9. Дискретные случайные процессы.
10. Понятие о дискретных случайных процессах.
11. Процесс независимых испытаний с двумя исходами.
12. Биноминальное распределение вероятностей.
13. Распределение Пуассона.
14. Экспоненциальное распределение.
15. Понятие о надежности.
16. Марковские цепи.
17. Простейшие инструменты управления качеством. Контрольный листок.
18. Простейшие инструменты управления качеством. Гистограмма.
19. Простейшие инструменты управления качеством. Диаграмма Парето.
20. Простейшие инструменты управления качеством. Контрольные карты.
21. Простейшие инструменты управления качеством. Метод стратификации (расслаивание данных).

## **Семестр 5**

### **Текущий контроль**

#### **1. Отчет**

##### Тема 14

1. Какие операции предусматриваются в законченном цикле применения методик управления качеством.
2. Расположите в порядке убывания степени идентификации процесса известные вам методы управления качеством.
3. Раскройте методику оценки трудоемкости применения методов управления качеством.
4. Раскройте особенности применения выходного контроля с использованием калибров. Какова его трудоемкость применения.
5. Раскройте особенности применения метода вероятностно-статистического анализа. Какова его трудоемкость применения.
6. Раскройте особенности применения метода построения контрольных карт альтернативных данных. Какова его трудоемкость применения.
7. Раскройте особенности применения метода построения контрольных карт количественных данных. Какова его трудоемкость применения.
8. Применение какого из вышеперечисленных методов наиболее трудоемко, наименее трудоемко и почему.
9. Результативность какого из выше перечисленных методов наиболее высока.
10. Как результативность метода связана с его трудоемкостью применения.

#### **2. Отчет**

##### Тема 15

1. Специалисты каких профессий участвуют во внедрении статистического регулирования.
2. Каковы функции рассмотренных специалистов на этапе проектирования.
3. Каковы функции рассмотренных специалистов на этапе подготовки внедрения статистического регулирования.
4. Каковы функции рассмотренных специалистов на этапе внедрения статистического регулирования.
5. Не противоречат ли функциональные обязанности на этих этапах специалистов различных профессий.
6. Не дублируются ли функциональные обязанности на этих этапах специалистов различных профессий.
7. Все ли этапы жизненного цикла в одинаковой степени подробно охвачены обязанностями.
8. Не противоречат ли функциональная ответственность на этих этапах специалистов различных профессий.
9. Не дублируются ли функциональная ответственность на этих этапах специалистов различных профессий.

10. Все ли этапы жизненного цикла в одинаковой степени подробности охвачены обязанностями.
11. Что необходимо сделать для гармонизации обязанностей и ответственностей на указанных выше этапах.

### 3. Письменная работа

#### Тема 12

1. Для чего необходимы приемочные контрольные карты.
2. Поясните понятие соответствия показателя, годности продукции.
3. Какие виды приемочных контрольных карт вы знаете.
4. Как найти параметр - доля несоответствующей продукции.
5. Какой критерий является основным при оценке дефектности продукции в автомобильной продукции.
6. Как выполняется расчет контрольных границ карт контроля по приемочным контрольным данным.
7. Как выполняется построение приемочной контрольной карты.
8. В каких процессах применение приемочных контрольных карт наиболее эффективно.
9. Какие корректирующие мероприятия можно выработать в ходе анализа графика альтернативных данных приемочных контрольных карт.
10. В каких случаях применение альтернативных данные не принесет значительного эффекта улучшения качества продукции.

### 4. Письменное домашнее задание

#### Тема 13

1. Дайте определение приведенному отклонению.
2. Как найти приведенное отклонение для размера.
3. Как найти приведенное отклонение для отклонения формы.
4. Какова методика оценки точности и стабильности технологического процесса по приведенным отклонениям.
5. Для каких производств применение приведенных отклонений оправдано.
6. По каким показателям оценивают точность технологического процесса по методу расчета приведенных отклонений.
7. По каким показателям оценивают стабильность технологического процесса по методу расчета приведенных отклонений.
8. Какое значение показателя является целевым по методу приведенных отклонений.
9. Нарисуйте приведенное отклонение в графическом виде.
10. Как рассчитать приведенное отклонение например для отклонения от параллельности.

### Зачет

Вопросы к зачету:

22. Элементы математической статистики. Предмет математической статистики.
23. Основные разделы математической статистики. Схема применения методов математической статистики.
24. Описательная статистика. Статистические выводы.
25. Понятие случайной выборки. Правила отбора случайной выборки.
26. теоремы теории вероятностей.
27. Простейшие инструменты управления качеством. Контрольный листок. Виды контрольных листов.
28. Гистограмма. Виды гистограмм. Диаграмма Парето. Правила построения. Решаемые задачи.
29. Контрольные карты. Виды контрольных карт. Правила применения контрольных карт.
30. Метод стратификации (расслаивание данных).
31. Элементы математической статистики.
32. Предмет математической статистики. Основные разделы математической статистики.
33. Схема применения методов математической статистики. Описательная статистика. Статистические выводы.
34. Понятие случайной выборки. Правила отбора случайной выборки. Предельные теоремы теории вероятностей.
35. Непрерывные случайные величины и их распределения.
36. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей.
37. Законы распределений. Числовые характеристики случайных величин. Равномерное распределение. Основные характеристики. График распределения.
38. Нормальное распределение. График распределения. Основные характеристики.
39. Распределение Релея. График распределения. Основные характеристики.

40. Задачи математической статистики. Несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.
41. Регрессионный анализ и планирование эксперимента.
42. Задача регрессионного анализа. Определение коэффициентов регрессии по данным пассивного эксперимента.
43. Применение регрессионного анализа для решения задач улучшения качества.

## **Семестр 6**

### **Текущий контроль**

#### **1. Отчет**

##### Тема 6

1. Понятие о планировании эксперимента.
2. Входные переменные.
3. Выходная переменные.
4. Матрицы плана эксперимента.
5. Структурная схема эксперимента
6. Полный факторный эксперимент. Понятие дробных реплик.
7. Метод наименьших квадратов для нахождения коэффициентов функции.
8. Пример области планирования для двух факторов.
9. Приведите примеры технических задач, которые решаются методом планирования эксперимента.
10. Приведите матрицу плана эксперимента для изучения влияния параметров процесса обработки резанием на величину сил резания.

#### **2. Письменная работа**

##### Тема 7

1. Дайте определение корреляционному анализу.
2. Корреляционный анализ, его цели и методы.
3. Каковы правила сбора данных для проведения корреляционного анализа.
4. Как выполняется расчет коэффициента корреляции.
5. Линейная статистическая связь. Приведите примеры линейной статистической связи.
6. Нелинейная статистическая связь. Приведите пример нелинейной статистической связи.
7. Положительная направленность. Приведите примеры проявления положительной направленности связей.
8. Отрицательная направленность. Приведите примеры отрицательной направленности связей.
9. Ограничения использования коэффициента корреляции.
10. Приведите примеры корректирующие мероприятий по данным корреляционного анализа.

#### **3. Письменное домашнее задание**

##### Тема 8

1. Дайте определение функции служебного назначения.
2. Какие данные необходимы для структурирования функции качества.
3. Перечислите шесть основных понятий для структурирования функции качества.
3. Дайте определение понятию "голос потребителя".
4. Для чего необходима при структурировании функции качества Матрица Потребительских Требований.
5. Для чего необходима при структурировании функции качества Матрица Структурирования Характеристик Готового Продукта.
6. Для чего необходима при структурировании функции качества Матрицы Процессов и Контроля.
7. Для чего необходима при структурировании функции качества Рабочие Инструкции.
8. Раскройте содержание 1-3-го этапов структурирования функции качества.
9. Раскройте содержание 3-5-го этапов структурирования функции качества.
10. Раскройте содержание 5-8-го этапов структурирования функции качества.

#### **4. Курсовая работа по дисциплине**

##### Тема 21

1. Какие задачи решает курсовая работа.
2. Какое изделие измерялось в ходе выполнения курсовой работы. Служебное назначение изделия.
3. Какие статистические методы исследования использовались в курсовой работе.
4. Как осуществлялся процесс измерения изделий.
5. Какие показали изделия являются ключевыми.
6. Какова технология изготовления изделия.
7. Какие выводы вы сделали по каждому показателю качества изделия в результате применения различных методов управления качеством.
8. Перечислите критерии оценки стабильности и настроенности процесса изготовления изделия.
9. Какими нормативными документами вы пользовались и для чего в ходе выполнения курсовой работы.
10. Какова очередность корректирующих действий улучшения технологического процесса изготовления изделия.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Понятие о планировании эксперимента.
2. Входные переменные.
3. Выходная переменные.
4. Матрицы плана эксперимента.
5. Структурная схема эксперимента
6. Полный факторный эксперимент. Понятие дробных реплик.
7. Метод наименьших квадратов для нахождения коэффициентов функции.
8. Пример области планирования для двух факторов.
9. Приведите примеры технических задач, которые решаются методом планирования эксперимента.
10. Приведите матрицу плана эксперимента для изучения влияния параметров процесса обработки резанием на величину сил резания.
11. Дайте определение корреляционному анализу. Корреляционный анализ, его цели и методы.
12. Каковы правила сбора данных для проведения корреляционного анализа. Как выполняется расчет коэффициента корреляции.
13. Линейная статистическая связь. Приведите примеры линейной статистической связи. Нелинейная статистическая связь. Приведите пример нелинейной статистической связи.
14. Положительная направленность. Приведите примеры проявления положительной направленности связей. Отрицательная направленность. Приведите примеры отрицательной направленности связей.
15. Ограничения использования коэффициента корреляции. Приведите примеры корректирующие мероприятий по данным корреляционного анализа.
16. Дайте определение функции служебного назначения.
17. Какие данные необходимы для структурирования функции качества.
18. Перечислите шесть основных понятий для структурирования функции качества.
19. Дайте определение понятию "голос потребителя".
20. Для чего необходима при структурировании функции качества Матрица Потребительских Требований.
21. Для чего необходима при структурировании функции качества Матрица Структурирования Характеристик Готового Продукта.
22. Раскройте содержание 1-8-го этапов структурирования функции качества.

### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	10
		2	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	4	20
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	10
		2	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	4	20
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	4	20
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Заводы России - <https://xn--80aegj1b5e.xn--p1ai/>

Оформление технической документации - [tehpis.ru](http://tehpis.ru)

Профессиональные стандарты России - [profstandart.rosmintrud.ru](http://profstandart.rosmintrud.ru)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На лекционных занятиях студентом ведется конспект лекций. В лекционном конспекте в сжатой форме студентом ведется запись лекции от руки. Конспект лекций выполняется в отдельной тетради. Записи ведутся в тетради аккуратно. Текст конспекта, по каждой лекция начинается с новой страницы с выделенного заголовка. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практические задания выполняются в строго заданной последовательности. Сначала оценивается пригодность выполненных измерений, затем переходят к выполнению работы по освоению методики применения вероятностно-статистического анализа, далее осваиваются методы работы с теми же данными с применением контрольных карт анализа альтернативных данных, а также карт Шухарта. Важно провести измерения деталей с регистрацией номера, выбитого у каждой из них на торце, поскольку номер выбит в соответствии с очередностью обработки детали в производственной партии деталей. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.
лабораторные работы	Лабораторные работы выполняются в строго заданной последовательности. Сначала оценивается пригодность выполненных измерений, затем переходят к выполнению работы по освоению методики применения вероятностно-статистического анализа, далее осваиваются методы работы с теми же данными с применением контрольных карт анализа альтернативных данных, а также карт Шухарта. Важно провести измерения деталей с регистрацией номера, выбитого у каждой из них на торце, поскольку номер выбит в соответствии с очередностью обработки детали в производственной партии деталей. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.
самостоятельная работа	Выполняется по каждой теме лекционного материала, а также теоретического материала к каждому практическому занятию. Перед выполнением практического задания необходимо тщательно прочитать теоретический материал и ответить на контрольные вопросы. Также для ускорения выполнения работы в аудитории желательнее заранее оформлять табличные формы для последующего внесения в них расчетных данных. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.
отчет	Выполняется по каждому практическому занятию Отчет выполняется на листах формата А4 или от руки, либо в печатном варианте. Структура выполнения отчета единая - название работы, базовые теоретические положения выполнения практической работы, основная результативная часть, содержащая необходимые расчеты. Следующим обязательным разделом каждого отчета - вывод, в котором необходимо в сжатом виде сформулировать наиболее ценные результаты выполнения практической работы. Отдельные отчеты выполнения практических работ выполняются в виде единого отчета с оформлением титульного листа. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.
письменная работа	Выполняется на листах формата А4 или от руки, либо в печатном варианте. Структура выполнения работы единая - название работы, базовые теоретические положения выполнения практической работы, основная результативная часть, содержащая необходимые расчеты. Итоговым обязательным разделом письменной работы является общий вывод, в котором необходимо в сжатом виде сформулировать наиболее ценные результаты выполнения практической работы. Отдельные отчеты выполнения практических работ выполняются в виде единого отчета с оформлением титульного листа. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.
письменное домашнее задание	Письменное домашнее задание выполняется на листах формата А4 или от руки, либо в печатном варианте. Структура выполнения отчета единая - название работы, базовые теоретические положения выполнения практической работы, основная результативная часть, содержащая необходимые расчеты. Следующим обязательным разделом каждого отчета - вывод, в котором необходимо в сжатом виде сформулировать наиболее ценные результаты выполнения практической работы. Отдельные отчеты выполнения практических работ выполняются в виде единого отчета с оформлением титульного листа. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.
зачет	На зачет студент приносит конспект со всеми лекциями, а также отчеты выполнения практических заданий. Для получения максимальной возможной бальной оценки зачета необходимо представить выполненный в соответствии с методическими рекомендациями отчет выполнения практических занятий в соответствии с индивидуальным вариантом выполнения каждой работы. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.
курсовая работа по дисциплине	Выполняется на листах формата А4 или от руки, либо в печатном варианте. Структура выполнения работы единая - название работы, базовые теоретические положения выполнения курсовой, основная результативная часть, содержащая необходимые расчеты. Итоговым обязательным разделом курсовой является общий вывод, в котором необходимо в сжатом виде сформулировать наиболее ценные результаты выполнения практической работы. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	На экзамен студент приносит конспект со всеми лекциями, а также отчеты выполнения практических заданий. Для получения максимально возможной балльной оценки зачета необходимо представить выполненный в соответствии с методическими рекомендациями отчет выполнения практических занятий в соответствии с индивидуальным вариантом выполнения каждой работы. Может выполняться дистанционно в Microsoft Teams или виртуальной аудитории.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.02 "Управление качеством" и профилю подготовки "Управление качеством в производственно-технологических системах".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.12 Статистические методы в управлении качеством

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Виноградов, Л. В. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов, В.С. Бурылов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 220 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005584-8. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/1008007>. - Текст: электронный.
2. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 333 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL : <http://znanium.com/catalog/product/556760>. - Текст: электронный.
3. Карманов Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: учебное пособие/ Ф.И.Карманов, В.А.Острейковский. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-16-103020-2. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/1016017>. - Текст: электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Серенков П. С. Методы менеджмента качества. Методология организационного проектирования инженерной составляющей системы менеджмента качества: монография / П.С. Серенков. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. - 491 с., ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004962-5. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/1018283>. - Текст: электронный.
2. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А.П. Кулаичев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 484 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL : <http://znanium.com/catalog/product/814362>. - Текст: электронный.
3. Бородачёв С. М. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие / С.М. Бородачёв. - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 86 с. - ISBN 978-5-9765-3047-8. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/945856>. - Текст: электронный.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.12 Статистические методы в управлении качеством

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.