

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Статистические методы в управлении качеством

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## 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)
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): старший преподаватель, б/с Воронцов Д.П. (кафедра управления качеством, Инженерный институт), DPVoroncov@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:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12	Анализ причин, вызывающих снижение качества продукции (работ, услуг), разработка планов мероприятий по их устранению
ПК-13	Разработка методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Требования современных концепций менеджмента качества к применению статистических методов обеспечения качества

Области и особенности применения статистических методов обеспечения качества

Должен уметь:

Строить и анализировать статистические инструменты контроля и управления качеством

Должен владеть:

навыками анализа статистических инструментов контроля и управления качеством

Должен демонстрировать способность и готовность:

- выбирать необходимые инструменты контроля и управления качеством и последовательность их применения,
- строить и анализировать инструменты контроля и управления качеством.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.13.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.02 "Управление качеством (Управление качеством)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 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 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 128 часа(ов), в том числе лекции - 64 часа(ов), практические занятия - 64 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 160 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: 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, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Статистические методы обеспечения качества	5	12	0	0	0	0	0	24
2.	Тема 2. Система семи простых инструментов контроля и управления качеством	5	12	0	34	0	0	0	24
3.	Тема 3. Организация выборочного контроля	5	12	0	2	0	0	0	24
4.	Тема 4. Приемочные контрольные карты	6	2	0	2	0	0	0	10
5.	Тема 5. Статистическое управление на основе правила трех сигм	6	2	0	2	0	0	0	10
6.	Тема 6. Статистическое управление на основе правила шести сигм	6	2	0	2	0	0	0	10
7.	Тема 7. Система семи новых инструментов контроля и управления качеством	6	14	0	14	0	0	0	22
8.	Тема 8. Методика развертывания функции качества	6	4	0	4	0	0	0	14
4.2	Поддержка видеодисциплины (модуль)	6	4	0	4	0	0	0	22
9.	Тема 1. Статистические методы обеспечения качества		4	0	4	0	0	0	22
1.1.	Требования современных концепций менеджмента качества к применению статистических методов обеспечения качества;		64	0	64	0	0	0	160
1.2.	Области и особенности применения статистических методов обеспечения качества;								

1.3. ГОСТ Р 54521-2011 Статистические методы. Математические символы и знаки для применения в стандартах

### Тема 2. Система семи простых инструментов контроля и управления качеством

- 2.1. Контрольный листок;
- 2.2. Диаграмма Каору Исикавы, в том числе методы 5 М и 5 Р
- 2.3. Диаграмма Вильфредо Парето;
- 2.4. Гистограммы;
- 2.5. Диаграмма разброса (рассеяния), в том числе коэффициенты корреляции;
- 2.6. Метод стратификации;
- 2.7. Контрольные карты по альтернативному и количественному признакам

### Тема 3. Организация выборочного контроля

- 3.1. Общие сведения о выборочном контроле;
- 3.2. Стандартизация методов выборочного контроля;
- 3.3. ГОСТ Р ИСО 8423-2011 Статистические методы. Последовательные планы выборочного контроля по количественному признаку для процента несоответствующих единиц продукции (стандартное отклонение известно)

### Тема 4. Приемочные контрольные карты

- 4.1. ГОСТ Р 50779.77-99 Статистические методы. Планы и процедуры статистического приемочного контроля нештучной продукции;
- 4.2. ГОСТ Р 50779.51-95 Статистические методы. Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку;
- 4.3. Сравнительный анализ контрольных карт Шухарта от приемочных контрольных карт

### Тема 5. Статистическое управление на основе правила трех сигм

- 5.1. Исключение из результатов измерений грубых ошибок (промахов, аномальных значений);
- 5.2. ГОСТ Р 51814.3-2001 Системы качества в автомобилестроении. Методы статистического управления процессами;
- 5.3. Шкала распределения вероятностей ошибок;
- 5.4. Уровни значимости при неизвестной дисперсии;
- 5.5. Уровни значимости при известной дисперсии

#### **Тема 6. Статистическое управление на основе правила шести сигм**

- 6.1. ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов Шести сигм. Часть 1. Методология DMAIC;
- 6.2. ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов Шести сигм. Часть 2. Методы;
- 6.3. ГОСТ Р 50779.100-2017 Статистические методы. Методология "Шести сигм". Основные критерии бенчмаркинга в организации

#### **Тема 7. Система семи новых инструментов контроля и управления качеством**

- 7.1. Диаграмма сродства;
- 7.2. Диаграмма связей;
- 7.3. Древовидная диаграмма;
- 7.4. Матричные диаграммы в форме X, L, T;
- 7.5. Стрелочная диаграмма: диаграмма Генри Ганта и сетевой граф;
- 7.6. Диаграмма осуществления процесса (PDPC - Process Decision Program Chart);
- 7.7. Матрица приоритетов

#### **Тема 8. Методика развертывания функции качества**

- 8.1. Цель развертывания функции качества (QFD) и области применения;
- 8.2. Пять этапов развертывания функции качества;
- 8.3. Методы, применяемые при развертывании функции качества: диаграмма сродства, экспертный опрос, управление по целям, матричная диаграмма, бенчмаркинг, корреляционное поле

#### **Тема 9. Анализ видов и последствий потенциальных отказов**

- 9.1. Понятие дефект, брак, отказ;
- 9.2. Баллы вероятностей S O D возникновения, вероятности обнаружения, тяжести последствий;
- 9.3. Работа команды по анализу видов и последствий потенциальных отказов;
- 9.4. ГОСТ Р 51901.12-2007 Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов

### **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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

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)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 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)

Глобальный интеллектуальный Портал statistica.ru - <http://www.statistica.ru/local-portals/quality-control/statisticheskie-metody-regulirovaniya-tekhnologicheskikh-protsessov/>

Научно-аналитический центр мониторинга промышленных процессов - <http://www.stabbs.ru/>

Управление качеством - <http://www.klubok.net/article2426.html>

Центр креативных технологий - <http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0006/>

Центр статистического анализа - <http://statmethods.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе освоения дисциплины обучающийся должен сформировать компетенции по применению двух систем инструментов контроля и управления качеством, так называемых простой и новой систем. Необходимо иметь представление по теории построения и анализа диаграммы сродства, диаграммы связей, древовидной диаграммы, матричной диаграммы, диаграммы осуществления процесса, матрицы приоритетов, стрелочной диаграммы, контрольного листка, гистограммы, стратификации, корреляции, диаграммы Парето, диаграммы Исикавы, контрольных карт.
практические занятия	Практические занятия направлены на проработку теоретического материала по применению двух систем инструментов контроля и управления качеством, так называемых простой и новой систем. Необходимо иметь практические навыки по построению и анализу диаграммы сродства, диаграммы связей, древовидной диаграммы, матричной диаграммы, диаграммы осуществления процесса, матрицы приоритетов, стрелочной диаграммы, контрольного листка, гистограммы, стратификации, корреляции, диаграммы Парето, диаграммы Исикавы, контрольных карт.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	- самостоятельная работа обучающихся, которая включает в себя как подготовку к текущим аудиторным занятиям - изучение обязательной и дополнительной литературы, решение заданных на дом задач и упражнений, подготовка докладов по теме семинара, подготовка к контрольным работам, - так и выполнение дополнительных самостоятельных заданий - поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, аналитический разбор научных публикаций по определенной проблеме, анализ статистических и фактических материалов по заданной теме. Форма контроля по дисциплине - экзамен, предполагающий компоненты итоговой и текущей оценки знаний обучающихся в семестре. Текущая оценка знаний в семестре проводится в ходе практических занятий (семинаров и групповых консультаций), а также по результатам тестирования
зачет	Форма контроля по дисциплине - зачет, предполагающий компоненты итоговой и текущей оценки знаний обучающихся в семестре. Текущая оценка знаний в семестре проводится в ходе практических занятий (семинаров и групповых консультаций). На зачете представлена совокупность вопросов, рассмотренных и раскрытых ранее в рамках проводимых лекционных, практических занятий, а также при выполнении самостоятельных занятий по дисциплине.
экзамен	Форма контроля по дисциплине - экзамен, предполагающий компоненты итоговой и текущей оценки знаний обучающихся в семестре. Текущая оценка знаний в семестре проводится в ходе практических занятий (семинаров и групповых консультаций), а также по результатам тестирования. На экзамене представлена совокупность вопросов, рассмотренных и раскрытых ранее в рамках проводимых лекционных, практических занятий, а также при выполнении самостоятельных занятий по дисциплине.

#### **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.

Компьютерный класс.

#### **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".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.13.02 Статистические методы в управлении  
качеством

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

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

**Основная литература:**

1. Белокопытов, В. И. Статистические методы управления качеством металлопродукции : учебное пособие / В. И. Белокопытов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-2229-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/442617> (дата обращения: 27.06.2020). - Режим доступа: по подписке
2. Аристов, О. В. Управление качеством / Аристов О.В., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 224 с.- (Высшее образование: Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-104598-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081359> (дата обращения: 27.06.2020). - Режим доступа: по подписке
3. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/2842](http://www.dx.doi.org/10.12737/2842). - ISBN 978-5-16-101024-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987337> (дата обращения: 27.06.2020). - Режим доступа: по подписке

**Дополнительная литература:**

Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Московский финансово-промышленный университет 'Синергия', 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451329> (дата обращения: 27.06.2020). - Режим доступа: по подписке

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.13.02 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

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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.