



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Механико-технологический факультет**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Управление качеством, стандартизация и метрология»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«21» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Статистические методы в управлении качеством»**

*(наименование дисциплины)*

**27.03.02 Управление качеством**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Управление качеством в производственно-технологических системах**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**заочная**

*(форма обучения)*

**2020**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Статистические методы в управлении качеством»

(наименование дисциплины)

27.03.02 Управление качеством

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Управление качеством в производственно-технологических системах

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Борбаць Н.М.

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Управление качеством, стандартизация и  
метрология»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 04 » марта 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Чистоклетов Н.Ю.

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Управление качеством, стандартизация и метрология»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Чистоклетов Н.Ю.

(И.О. Фамилия)

© Борбаць Н.М., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный технический  
университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....                                                                                                                                                                                                | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                      | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....                                                                                                                                         | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                             | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....                                                                                                                                                                 | 6  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....                                                                                                                               | 8  |
| 5.3. Лекции .....                                                                                                                                                                                               | 8  |
| 5.4. Лабораторные работы .....                                                                                                                                                                                  | 10 |
| 5.5. Практические занятия .....                                                                                                                                                                                 | 11 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....                                                                                                                                                                   | 13 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....                                                                                                                 | 15 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                                                                                                                                             | 16 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....                                                                         | 17 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                         | 17 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....                                                                                                                  | 17 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....                                                                                                        | 17 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....                                                                                        | 19 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 19 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                         | 20 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....                                                                                     | 20 |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                              | 22 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....                                                            | 22 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....                                                                          | 23 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                                 | 24 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....                                                      | 24 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....                                                              | 25 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....                                                       | 26 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....                                                     | 28 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....                                                                             | 29 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 29 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....                                                                                             | 29 |

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Учебная дисциплина «Статистические методы в управлении качеством» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах».

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** освоения дисциплины – изучение теоретических положений современных статистических методов контроля и улучшения качества, получение студентами чёткого понимания принципов и основ статистических методов для их применения в профессиональной деятельности.

**Задачи** дисциплины:

- формирование понимания роли изменчивости и статистических методов при контроле и улучшении качества;
- изучение теоретических основ статистического выборочного контроля качества по альтернативному и количественному признаку;
- овладение навыками проверки статистических гипотез о качестве продукции и процессов;
- овладение основными методами статистического управления процессами и анализа их возможностей.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС**

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 3, 4 курсе(-ах) в 6, 7 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Высшая математика», «Квалиметрия».

Параллельно изучаются дисциплины: «Управление процессами», «Всеобщее управление качеством», «Средства и методы управления качеством», «Основы проектирования и эксплуатации технических систем».

Базируются на изучении дисциплины: «Производственная (преддипломная) практика».

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-1, ПК-1, представленных в таблице 1.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

[illegible]

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                               | Всего              | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                               |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| 3.1. Экзамен, семестр                                                         |                    | 6       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.2. Зачет, семестр                                                           |                    | 7       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр                                                 |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр                                      |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр                                      |                    | 7       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр                          |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр                                   |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (7 з.е.)</b>                                            | <b>252</b>         | 252     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины                                           | Трудоёмкость, час. |          |                     |                      |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                  | Всего              | Лекции   | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| <b>Раздел 1. Основные положения статистических методов</b>                       | <b>56</b>          | <b>3</b> | –                   | <b>6</b>             | <b>47</b>              |
| Тема 1. Изменчивость и её роль в управлении качеством                            | 9                  | –        | –                   | –                    | 9                      |
| Тема 2. Теория выборочного исследования. Выборочные характеристики и их свойства | 22                 | 1        | –                   | 2                    | 19                     |
| Тема 3. Основы проверки статистических гипотез                                   | 25                 | 2        | –                   | 4                    | 19                     |
| <b>Раздел 2. Статистический приёмочный контроль</b>                              | <b>85</b>          | <b>5</b> | –                   | <b>6</b>             | <b>74</b>              |
| Тема 4. Основные понятия статистического приёмочного контроля                    | 27                 | 1        | –                   | 2                    | 24                     |
| Тема 5. Статистический выборочный контроль по альтернативному признаку           | 29                 | 2        | –                   | 2                    | 25                     |
| Тема 6. Статистический выборочный контроль по количественному признаку           | 29                 | 2        | –                   | 2                    | 25                     |

| Наименование раздела (темы) дисциплины                   | Трудоёмкость, час. |           |                     |                      |                        |
|----------------------------------------------------------|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|                                                          | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| <b>Раздел 3. Статистическое управление процессами</b>    | <b>98</b>          | <b>4</b>  | –                   | <b>6</b>             | <b>88</b>              |
| Тема 7. Вариация процессов и её виды. Методология SPC    | 21                 | 1         | –                   | –                    | 20                     |
| Тема 8. Контрольные карты Шухарта                        | 25                 | 1         | –                   | 2                    | 22                     |
| Тема 9. Оценка возможностей процесса                     | 26                 | 1         | –                   | 2                    | 23                     |
| Тема 10. Модифицированные и приёмочные контрольные карты | 26                 | 1         | –                   | 2                    | 23                     |
| <b>Итого</b>                                             | <b>239</b>         | <b>12</b> | –                   | <b>18</b>            | <b>209</b>             |

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины                                           | Код компетенции |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|                                                                                  | ОПК-1           | ПК-1 |
| Тема 1. Изменчивость и её роль в управлении качеством                            | +               | +    |
| Тема 2. Теория выборочного исследования. Выборочные характеристики и их свойства | +               |      |
| Тема 3. Основы проверки статистических гипотез                                   | +               |      |
| Тема 4. Основные понятия статистического приёмочного контроля                    |                 | +    |
| Тема 5. Статистический выборочный контроль по альтернативному признаку           |                 | +    |
| Тема 6. Статистический выборочный контроль по количественному признаку           |                 | +    |
| Тема 7. Вариация процессов и её виды. Методология SPC                            | +               | +    |
| Тема 8. Контрольные карты Шухарта                                                | +               | +    |
| Тема 9. Оценка возможностей процесса                                             | +               | +    |
| Тема 10. Модифицированные и приёмочные контрольные карты                         | +               | +    |

## 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.



Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины                                           | Тема лекции                                                                | Содержание лекции                                                                                                                                                                                                                      | Трудоёмкость, час. |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 2. Выборочные характеристики и их свойства                        | 1. Теория выборочного исследования. Выборочные оценки                      | 1. Понятие генеральной совокупности и выборки.<br>2. Выборочные оценки и их свойства.<br>3. Распределения основных оценок.<br>4. Понятие доверительной вероятности и доверительного интервала                                          | 1                  |
| Тема 3. Основы проверки статистических гипотез                         | 2. Основы проверки статистических гипотез                                  | 1. Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез.<br>2. Уровень значимости и критическая область.<br>3. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия<br>4. Критерии проверки гипотез о средних и дисперсиях характеристик качества | 2                  |
| Тема 4. Основные понятия статистического приёмочного контроля          | 3. Основные понятия статистического приёмочного контроля                   | 1. Понятие плана выборочного контроля. Виды планов.<br>2. Понятие оперативной характеристики плана контроля                                                                                                                            | 1                  |
| Тема 5. Статистический выборочный контроль по альтернативному признаку | 4. Планы контроля по альтернативному признаку                              | 1. Одноступенчатый план контроля.<br>2. Двухступенчатый план контроля.<br>3. Последовательный план контроля<br>4. План непрерывного контроля                                                                                           | 2                  |
| Тема 6. Статистический выборочный контроль по количественному признаку | 5. Основы статистического выборочного контроля по количественному признаку | 1. Основные предположения процедуры контроля по количественному признаку<br>2. Зависимость уровня несоответствий от среднего уровня процесса                                                                                           | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                             | Тема лекции                                         | Содержание лекции                                                                                                                                                                   | Трудоёмкость, час. |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 7. Вариация процессов и её виды. Методология SPC    | 6. Вариация процессов и её причины                  | 1. Случайные и неслучайные причины изменчивости процессов.<br>2. Статистически управляемое и неуправляемое состояние процесса                                                       | 0,5                |
|                                                          | 7. Общие сведения о контрольных картах              | 1. Общая структура контрольных карт.<br>2. Вероятности ошибочных решений.<br>3. Объём выборок и частота их взятия.<br>4. Две фазы использования контрольной карты                   | 0,5                |
| Тема 8. Контрольные карты Шухарта                        | 8. Контрольные карты Шухарта                        | 1. Особенности контрольных границ Шухарта.<br>2. Карты Шухарта по альтернативному признаку.<br>3. Карты Шухарта по количественному признаку.<br>4. Общие сведения о критериях серий | 1                  |
| Тема 9. Оценка возможностей процесса                     | 9. Оценка возможностей процесса                     | 1. Понятие возможностей процесса.<br>2. Расчёт и интерпретация индексов воспроизводимости.<br>3. Расчёт интерпретация индексов пригодности                                          | 1                  |
| Тема 10. Модифицированные и приёмочные контрольные карты | 10. Модифицированные и приёмочные контрольные карты | 1. Отличие модифицированных контрольных карт от традиционных.<br>2. Назначение и особенности приёмочных контрольных карт                                                            | 1                  |
| <b>Итого</b>                                             | –                                                   | –                                                                                                                                                                                   | <b>12</b>          |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|
| —                            | —                        | —                  |
| <b>Итого</b>                 | —                        | —                  |

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины                                                     | Тема практического занятия                                                              | Содержание практического занятия                                                                                                                                                                            | Трудоёмкость, час. |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 2. Теория выборочного исследования. Выборочные характеристики и их свойства | 1. Первичная обработка результатов наблюдений                                           | 1. Нахождение оценок мер положения и рассеивания.<br>2. Группировка данных. Визуализация и анализ таблицы частот                                                                                            | 1                  |
|                                                                                  | 2. Построение и интерпретация статистических интервалов                                 | 1. Построение доверительных интервалов для математического ожидания.<br>2. Построение доверительного интервала для дисперсии                                                                                | 1                  |
| Тема 3. Основы проверки статистических гипотез                                   | 3. Оценка значимости изменения среднего значения контролируемой характеристики качества | 1. Проверка гипотезы о значении среднего при известной дисперсии.<br>2. Проверка гипотезы о значении среднего при неизвестной дисперсии.<br>3. Использование $z$ и $t$ критериев для сравнения двух средних | 2                  |
|                                                                                  | 4. Оценка значимости изменения дисперсии контролируемой характеристики качества         | 1. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормальной случайной величины.<br>2. Применение $F$ -критерия.<br>3. Проверка гипотез об однородности дисперсий                                                   | 2                  |
| Тема 4. Основные понятия статистического приёмного контроля                      | 5. Методы взятия случайной выборки на контроль                                          | 1. Взятие случайной выборки с использованием таблиц случайных чисел.                                                                                                                                        | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                           | Тема практического занятия                                                                                                  | Содержание практического занятия                                                                                                                                                                                                                                          | Трудоёмкость, час. |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                        |                                                                                                                             | 2. Особенности взятия многоступенчатых выборок.<br>3. Особенности взятия систематических выборок                                                                                                                                                                          |                    |
| Тема 5. Статистический выборочный контроль по альтернативному признаку | 5. Выбор и анализ стандартных планов выборочного контроля по альтернативному признаку на основе приемлемого уровня качества | 1. Выбор и анализ одноступенчатых планов контроля.<br>2. Выбор и анализ двухступенчатых планов контроля<br>3. Выбор и анализ последовательных планов контроля                                                                                                             | 2                  |
| Тема 6. Статистический выборочный контроль по количественному признаку | 6. Выбор и анализ стандартных одноступенчатых планов выборочного контроля по количественному признаку                       | 1. Выбор параметров одноступенчатого плана при использовании $\sigma$ - процедуры.<br>2. Выбор параметров одноступенчатого плана при использовании $s$ - процедуры.<br>3. Моделирование результатов контроля и признание процедур контроля при различных параметрах плана | 2                  |
| Тема 8. Контрольные карты Шухарта                                      | 7. Построение и анализ контрольных карт Шухарта по альтернативному признаку                                                 | 1. Построение $c$ -карты.<br>2. Построение $u$ -карты.<br>3. Построение $np$ -карты.<br>4. Построение $p$ -карты                                                                                                                                                          | 1                  |
|                                                                        | 8. Построение и анализ контрольных карт Шухарта по количественному признаку                                                 | 1. Построение карты средних и размахов.<br>2. Построение карты медиан и размахов.<br>3. Построение карты индивидуальных значений и скользящих размахов                                                                                                                    | 1                  |
| Тема 9. Оценка возможностей процесса                                   | 9. Оценка возможностей процесса                                                                                             | 1. Расчёт и интерпретация индексов возможностей.<br>2. Расчёт и интерпретация индексов пригодности.<br>3. Оценка по значениям индексов воспроизводимости уровня несоответствий                                                                                            | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                             | Тема практического занятия                    | Содержание практического занятия                                                                               | Трудоёмкость, час. |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Тема 10. Модифицированные и приёмочные контрольные карты | 10. Построение и анализ модифицированных карт | 1. Построение и анализ модифицированной карты средних.<br>2. Построение и анализ модифицированной карты медиан | 1                  |
|                                                          | 11. Построение приёмочных контрольных карт    | Построение и анализ приёмочных контрольных карт при различных исходных данных                                  | 1                  |
| <b>Итого</b>                                             | —                                             | —                                                                                                              | <b>18</b>          |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины                                           | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Изменчивость и её роль в управлении качеством                  | 1. Основные понятия теории вероятностей.<br>2. Понятие изменчивости и способы её описания.<br>3. Наиболее важные дискретные распределения.<br>4. Наиболее важные непрерывные распределения                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Тема 2. Выборочные характеристики и их свойства                        | 1. Понятие статистики.<br>2. Выборочные распределения.<br>3. Точечные оценки параметров.<br>4. Интервальные оценки параметров.<br>5. Теория толерантных интервалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Тема 3. Основы проверки статистических гипотез                         | 1. Понятие статистического критерия.<br>2. Мощность статистического критерия.<br>3. Статистические выводы для одной выборки.<br>4. Статистические выводы для двух выборок.<br>5. Проверка формы распределения контролируемой характеристики. Вероятностные графики и критерия согласия.<br>6. Оценка коэффициента корреляции и проверка его значимости. Нахождение границ доверительного интервала для коэффициента корреляции.<br>7. Оценка корреляционного отношения |
| Тема 4. Основные понятия статистического приёмочного контроля          | 1. Методы взятия выборок штучной продукции на контроль.<br>2. Понятие кривой оперативной характеристики. Виды кривых.<br>3. Понятие уровня несоответствий. Процент несоответствующих единиц и число несоответствий на 100 единиц продукции.<br>4. Основные точки на кривой оперативной характеристики.<br>5. Риск изготовителя и риск потребителя                                                                                                                      |
| Тема 5. Статистический выборочный контроль по альтернативному признаку | 1. Расчёт оперативной характеристики одноступенчатого плана при использовании различных вероятностных моделей.<br>2. Расчёт оперативной характеристики двухступенчатого плана                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Наименование<br>темы дисциплины                                        | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | 3. Понятие разбраковки. Особенности контроля с разбраковкой.<br>4. Расчёт среднего выходного качества одноступенчатого и двухступенчатого плана при различных допущениях.<br>5. Расчёт среднего общего объёма контроля одноступенчатого и двухступенчатого плана при различных допущениях.<br>6. Расчёт среднего объёма выборки для двухступенчатого плана<br>7. Теория последовательного анализа и её применения для разработки последовательных планов контроля.<br>8. Планы непрерывного выборочного контроля. План CSP-1<br>9. Основные характеристики плана CSP-1<br>10. Модификации плана CSP-1. Многостадийные планы |
| Тема 6. Статистический выборочный контроль по количественному признаку | 1. Особенности статистического приёмочного контроля по количественному признаку.<br>2. Преимущества и недостатки выборочного контроля по количественному признаку.<br>3. Существующие типы выборочных планов контроля по количественному признаку.<br>4. Разработка планов выборочного контроля по количественному признаку с заданной кривой ОС.<br>5. Последовательные планы выборочного контроля по количественному признаку                                                                                                                                                                                             |
| Тема 7. Вариация процессов и её виды. Методология SPC                  | 1. Философия статистического управления процессами.<br>2. Статистические основы контрольных карт.<br>3. Рациональные подгруппы.<br>4. Семь инструментов контроля качества.<br>5. Анализ серий точек на контрольных картах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тема 8. Контрольные карты Шухарта                                      | 1. Статистические основы контрольных карты Шухарта по альтернативному признаку.<br>2. Статистические основы контрольных карты Шухарта по количественному признаку.<br>3. Выбор между контрольными картами по альтернативному и количественному признаку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Тема 9. Оценка возможностей процесса                                   | 1. Анализ возможностей процесса с использованием гистограммы или вероятностного графика.<br>2. Индексы возможностей процесса. Условия воспроизводимости.<br>3. Установка границ допуска (пределов спецификации) для дискретных компонентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 10. Модифицированные и приёмочные контрольные карты               | 1. Теория построения модифицированных карт.<br>2. Теоретические основы построения и анализа приёмочных контрольных карт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование<br>темы дисциплины                                        | Виды самостоятельной работы                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Изменчивость и её роль в управлении качеством                  | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет».                                       |
| Тема 2. Выборочные характеристики и их свойства                        | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |
| Тема 3. Основы проверки статистических гипотез                         | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |
| Тема 4. Основные понятия статистического приёмочно-го контроля         | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |
| Тема 5. Статистический выборочный контроль по альтернативному признаку | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |
| Тема 6. Статистический выборочный контроль по количественному признаку | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |
| Тема 7. Вариация процессов и её виды. Методология SPC                  | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет».                                       |
| Тема 8. Контрольные карты Шухарта                                      | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |
| Тема 9. Оценка возможностей процесса                                   | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |
| Тема 10. Модифицированные и приёмочные контрольные карты               | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Поиск информации в сети «Интернет». Выполнение задания на курсовую работу |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Статистические методы в управлении качеством» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости                                                                                                                                                                                                                           | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Практические занятия               | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.                                                                                                                                                                                                                  | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);<br>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, курсовой работы и т.д.);<br>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | В течение семестра          |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной форме и экзамена, проводимого в письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы                 | Применяемые образовательные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                             | Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Практические занятия               | Решение практических задач.<br>Тестирование                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Выполнение практического задания.<br>Выполнение курсовой работы.<br>Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену и зачету |
| Консультации                       | Концентрация внимания на отдельных вопросах.<br>Личностно-ориентированный подход.<br>Диалог.                                                                                                                                                                                                                                  |



| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии            |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Промежуточная аттестация обучающихся | Зачёт в устной форме и экзамен в письменной форме |

## **7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения курсовой работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Статистические методы в управлении качеством – автор Борбаць Н.М. для обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах», форма обучения – заочная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Горленко, О.А. Статистические методы в управлении качеством: учебник и практикум для вузов / О.А. Горленко, Н.М. Борбаць; под редакцией О.А. Горленко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 306 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12070-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471219> (дата обращения: 04.06.2021).

2. Борбаць, Н.М. Статистические методы в управлении качеством. Практикум: учебное пособие / Н.М. Борбаць, Т.В. Школина, Н.Ю. Чистоклетов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-4724-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/142334> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Бородачёв С.М. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие / Бородачёв С.М. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 88 с. – ISBN 978-5-7996-1718-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65988.html> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Назина Л.И. Статистические методы контроля и управления качеством: курсовое проектирование. Учебное пособие / Назина Л.И., Попов Г.В., Кульнева Н.Г. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. – 52 с. – ISBN 978-5-00032-137-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/50643.html> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Леонов, О.А. Статистические методы в управлении качеством: учебник / О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, Г.Н. Темасова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-3666-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122150> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кайнова, В.Н. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие / В.Н. Кайнова, Е.В. Зимина; под общей редакцией В.Н. Кайновой. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 152 с. – ISBN 978-5-8114-3664-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121465> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### ***б) дополнительная литература***

1. Клячкин, В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учебное пособие / В.Н. Клячкин. – Москва: Финансы и статистика, 2009. – 304 с. – ISBN 978-5-279-03046-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/53758> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ефимов, В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции: учебное пособие / В.В. Ефимов, Т.В. Барт. – 2-е изд. – Москва: КноРус, 2013. – 240 с. – ISBN 978-5-406-02744-8. – Текст: электронный // Лань: элек-

тронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/53547> (дата обращения: 04.06.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Миттаг, Х.-Й. Статистические методы обеспечения качества / Х.-Й. Миттаг, Х. Ринне [: пер. с нем.]. – М.: Машиностроение, 1995. – 616 с. – ISBN 5-217-02520-4. (6 экз.).

4. Шиндовский, Э. Статистические методы управления качеством: Контрольные карты и планы контроля / Э. Шиндовский, О. Шюрц; пер. с нем. В.М. Ивановой, И.О. Решетниковой. – М.: Мир, 1976. – 598 с. (6 экз.).

5. Строителев, В.Н. Статистические методы в управлении качеством: учеб. пособие для вузов / Н.В. Строителев, В.У. Яницкий. – М.: Европ. центр по качеству, 2002. – 163 с. (5 экз.).

#### ***в) справочная литература***

1. ГОСТ Р ИСО 2859-1 – 2007. Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества. – М.: Стандартиформ, 2008. – 104 с.

2. ГОСТ Р ИСО 2859-5 – 2009. Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 5. Система последовательных планов на основе AQL для контроля последовательных партий. – М.: Стандартиформ, 2010. – 43 с.

3. ГОСТ Р ИСО 3951-1 – 2015. Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку. Часть 1. Требования к одноступенчатым планам на основе AQL при контроле последовательных партий по единственной характеристике и единственному AQL. – М.: Стандартиформ, 2015. – 94 с.

4. ГОСТ Р ИСО 7870-1 – 2011. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы. – М.: Стандартиформ, 2012. – 20 с.

5. ГОСТ Р ИСО 7870-2 – 2015. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. – М.: Стандартиформ, 2016. – 46 с.

6. ГОСТ Р ИСО 7870-3 – 2013. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 3. Приёмочные контрольные карты. – М.: Стандартиформ, 2014. – 22 с.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

3. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).

4. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

6. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

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

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Офисный пакет приложений «MicrosoftOffice».
3. Комплект систем справочной правовой системы «КонсультантПлюс».

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения практических занятий с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом

их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение курсовой работы.

Выполнение курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции             | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием тол- |

| Вид учебной работы                                                          | Организация деятельности обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | кований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.                                              |
| Практические занятия                                                        | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.                                                                                                                                                                                                            |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Выполнение курсовой работы                                                  | При выполнении курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор темы курсовой работы, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела, решения практических задач, проведение расчётов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя. |
| Подготовка к зачету и экзамену                                              | При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|-----------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|-----------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|



| Код компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости                                                                                 | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся                                                    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-10).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-10).<br>3. Курсовая работа        | Вопросы к зачету представлены в ФОС по дисциплине.<br>Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине. |
| ПК-1            | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 1, 4-10).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1, 4-10).<br>3. Курсовая работа | Вопросы к зачету представлены в ФОС по дисциплине.<br>Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине. |

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала ит.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала ит.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка)              | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий<br>(зачтено/«отлично»)            | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.                                                |
| Повышенный<br>(зачтено / «хорошо»)        | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.                                                  |
| Базовый<br>(зачтено/«удовлетворительно»)  | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий (не зачтено/«неудовлетворительно») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.               |

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы для технических дисциплин

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины                                          |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»                    | <b>а) Содержание работы:</b><br>– работа полностью соответствует теме исследования; |

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Оформление курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>г) Защита курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul> |
| «хорошо»                     | <p style="text-align: center;"><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Оформление курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>г) Защита курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</li> </ul>                                                                                                                                              |
| «удовлетворительно»          | <p style="text-align: center;"><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>б) Оформление курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>в) Защита курсовой работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</li> <li>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</li> <li>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы;</li> <li>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета и экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

## 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка                                                                                                            | Характеристика результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)               | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены                                                                                                                                                             |
| Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)             | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями                                                                                                                                                    |
| Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)     | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки                                                                                                                                                     |
| Не зачтено / «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Статистические методы в управлении качеством», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям

многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры ит.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.