

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


А.В. Белоусов
« 20 / »  мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Статистические методы контроля качества

направление подготовки (специальность):

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы (профиль, специализация):

Метрология, стандартизация и сертификация

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра стандартизации и управления качеством

Белгород 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 27.03.01 – Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата), утвержденного приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 901;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.


Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Черноситова Е.С.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 20 21 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой СиУК

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 28 » апреля 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 20 21 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Формулирование задач управления	ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.11 Применяет статистические методы и инструменты для анализа, контроля и управления качеством продукции и процессов	Знать: Теоретические основы статистических методов и инструментов, применяемых в управлении качеством, а также порядок их реализации; Этапы статистического наблюдения, правила отбора единиц продукции в выборку; Нормативные документы на статистические методы Уметь: выбирать необходимые статистические методы для решения конкретных задач в профессиональной деятельности, реализовывать их на практике и интерпретировать полученные результаты; применять положения нормативных документов на статистические методы Владеть: навыками использования статистических методов для совершенствования процессов контроля, анализа и управления качеством
Применение информационных технологий и цифровизации в профессиональной деятельности	ПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ПК-3.4 Применяет специализированные программные продукты для решения задач статистического анализа и контроля качества продукции и управления технологическими процессами	Знать: возможности компьютеризации статистических методов и применяемые для этого программные продукты Уметь: выполнять статистическую обработку данных и визуализировать результаты применения статистических инструментов и методов в MS Excel и других программных продуктах Владеть: методами статистической обработки данных на компьютере

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Информационные технологии

4	Теоретическая механика
5	Электротехника и электроника
6	Материаловедение
7	Экология
8	Безопасность жизнедеятельности
9	Статистические методы в управлении качеством

2. Компетенция ПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы технического регулирования
2	Цифровые технологии в профессиональной деятельности
3	Программные статистические комплексы
4	Программное обеспечение производства
5	Компьютерная конструкторско-технологическая подготовка производства
6	Информационные ресурсы и технологии
7	Статистические методы в управлении качеством

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет __144__ зач. единицы, __144__ часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Диф.зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
<u>1 Классификация статистических методов контроля и управления качеством</u>					
1.1	Цели и задачи преподавания дисциплины. Объем курса, порядок изучения материала. Требования современных концепций менеджмента качества к применению статистических методов. Компьютеризация статистических методов контроля качества. Преимущества от использования специальных компьютерных программ	1			1
1.2	Семь простых и семь новых инструментов статистического контроля качества	1	2	3	6
1.3	Руководство по применению статистических методов в управлении качеством	1			1
1.4	Организация и проведение статистического наблюдения	1			1
<u>2 Статистические характеристики показателей качества</u>					
2.1	Основные характеристики дискретных и непрерывных случайных величин	2		2	3
2.2	Вариационные ряды и их характеристики. Графическое представление вариационных рядов	2	1	2	4
2.3	Характеристики случайной величины: характеристики положения, характеристики рассеяния. Абсолютные и относительные показатели вариации	2	2		3
<u>3 Законы распределения случайных величин</u>					
3.1	Законы распределения дискретных величин, применяемые при выборочном контроле качества: гипергеометрический, Пуассона, биномиальный	4	2		4
3.2	Нормальное распределение. Свойства функции и плотности нормального распределения. Стандартное нормальное распределение	2	2		3
3.3	Проверка гипотезы о нормальности распределения	2	2	2	5
<u>4 Контрольные карты</u>					
4.1	Области применения и порядок построения контрольных карт. Виды контрольных карт	2			1
4.2	Контрольные карты для количественных данных. Анализ и интерпретация контрольных карт.	3	2	2	6
4.3	Контрольные карты для альтернативных данных	2	1	2	4
<u>5 Выборочный статистический контроль качества</u>					
5.1	Сущность выборочного контроля. Способы отбора продукции в выборку. Требования к выборке. Нормирование требований к качеству	2	1		2
5.2	Типы, виды и уровни контроля. Понятие плана контроля. Правила переключения	2	1		2
5.3	Оперативная характеристика: идеальная и реальная	1	1		2
5.4	Выборочный статистический контроль по альтернативному признаку	2		2	3
5.5	Выборочный статистический контроль по количественному признаку	2		2	4
	ИТОГО	34	17	17	55
	РГЗ				18
	Всего				73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7_				
1	Классификация статистических методов контроля и управления качеством	Применение статистических инструментов в управлении качеством. 7 простых и 7 новых инструментов контроля качества	2	2
2	Статистические характеристики показателей качества	Вариационные ряды. Статистические характеристики дискретных и непрерывных случайных величин	1	1
		Характеристики положения. Характеристики рассеяния. Абсолютные и относительные показатели вариации	2	2
3	Законы распределения случайных величин	Законы распределения для дискретных величин	2	2
		Нормальное распределение.	2	2
		Проверка согласия эмпирического распределения с теоретическим	2	2
4	Контрольные карты	Контрольные карты для количественных данных	2	2
		Контрольные карты для альтернативных данных	1	1
5	Выборочный статистический контроль качества	Организация выборочного контроля. Планы контроля. Оперативная характеристика	1	1
		Выборочный статистический контроль по альтернативному признаку	1	1
		Выборочный статистический контроль по количественному признаку	1	1
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7_				
1	Классификация статистических методов контроля и управления качеством	Применение простых статистических инструментов контроля качества	3	3
2	Статистические характеристики показателей качества	Статистические характеристики дискретных и непрерывных случайных величин	2	2
		Вариационные ряды и их характеристики. Графическое представление вариационных рядов	2	2
3	Законы распределения случайных величин	Проверка гипотезы о нормальности распределения исходных данных	2	2
4	Контрольные карты	Контрольные карты для количественных данных	2	2
		Контрольные карты для альтернативных данных	2	2
5	Выборочный статистический контроль качества	Выборочный статистический контроль по альтернативному признаку	2	2
		Выборочный статистический контроль по количественному признаку	2	2
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые работы и проекты по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4.5. Содержание расчетно-графического задания

Учебным планом предусмотрено выполнение одного расчетно-графического задания (РГЗ).

РГЗ – одна из форм самостоятельной работы студента, в которой он должен продемонстрировать умение применять материал теоретического курса дисциплины для решения практических задач в сфере своей будущей профессиональной деятельности. Самостоятельная работа с нормативной документацией, методическими разработками и литературными источниками способствует развитию аналитического мышления будущего бакалавра.

Целью РГЗ является закрепление теоретических знаний по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством» и приобретение навыков практического использования статистических методов.

Для реализации поставленной цели в РГЗ предусмотрено решение следующих задач:

- определение статистических характеристик случайных величин;
- выполнение интервального оценивания заданных параметров;
- ознакомление с законами распределения случайных величин, применяемыми в управлении качеством;
- построение контрольных карт для количественных и альтернативных данных и интерпретация их результатов;
- планирование процедуры выборочного статистического контроля по количественному и альтернативному признакам

Пример задания

1. Описать область применения контрольных карт по количественному признаку.
2. Построить карту средних и размахов для количественного признака ($\bar{X}-R$ карту). Разбить область карты на зоны *A*, *B* и *C* и проверить на наличие признаков действия особых причин (выход процесса из состояния статистической управляемости) по критериям ГОСТ Р ИСО 7870–2.

Полный перечень заданий, исходные данные, структура и порядок выполнения РГЗ приведены в методических указаниях: Статистические методы в управлении качеством: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов направления 27.03.02 – Управление качеством / сост.: Е.С. Черноситова, Т.Г. Юракова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 32 с.

В процессе выполнения РГЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или

посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

РГЗ должно быть выполнено в полном объеме.

Проверенное и сданное в срок РГЗ (с исправлениями, если таковые были необходимы) представляется к защите.

При защите студент должен продемонстрировать знание теоретических основ статистических методов и умение применять их на практике.

Вопросы для защиты РГЗ представлены в методических указаниях.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.11 Применяет статистические методы и инструменты для анализа, контроля и управления качеством продукции и процессов	<i>Дифференцированный зачет, защита РГЗ, устный опрос, тестовый контроль, защита лабораторных работ</i>

1 Компетенция ПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.4 Применяет специализированные программные продукты для решения задач статистического анализа и контроля качества продукции и управления технологическими процессами	<i>Дифференцированный зачет, защита РГЗ, устный опрос, тестовый контроль</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Классификация статистических методов контроля и управления качеством	Требования современных концепций менеджмента качества к применению статистических методов Сферы использования статистических методов Применение статистических методов в управлении качеством продукции и процессами Этапы статистического исследования. Компьютеризация статистических методов контроля качества. Преимущества от использования специальных компьютерных программ

		<p>Общие сведения о программе STATISTICA</p> <p>Статистические методы, применяемые в управлении качеством: рекомендации ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005.</p> <p>Семь простых и семь новых инструментов: виды, назначение и область применения</p>
2	Статистические характеристики показателей качества	<p>Статистическая группировка</p> <p>Характеристики положения. Сущность и значение средних величин.</p> <p>Характеристики рассеяния. Абсолютные показатели вариации</p> <p>Характеристики рассеяния. Относительные показатели вариации</p> <p>Свойства функции распределения случайной величины</p> <p>Свойства плотности распределения случайной величины</p> <p>Точечное оценивание параметров распределения. Смещенная и несмещенная оценка.</p> <p>Алгоритм точечного и интервального оценивая математического ожидания при известной и при неизвестной дисперсии</p>
3	Законы распределения случайных величин	<p>Законы распределения случайных величин. Функция и плотность распределения</p> <p>Гипергеометрическое распределение.</p> <p>Биномиальное распределение.</p> <p>Распределение Пуассона</p> <p>Нормальное распределение. Правило «трех сигм»</p> <p>Интервальное оценивание параметров распределения</p> <p>Проверка согласия эмпирического распределения с теоретическим. Сущность проверки нормальности распределения по критерию Пирсона</p>
4	Контрольные карты	<p>Общие сведения о контрольных картах и области их применения</p> <p>Методика выбора контрольной карты</p> <p>Порядок построения контрольных карт</p> <p>Контрольные карты для количественных данных</p> <p>Контрольные карты для альтернативных данных</p> <p>Интерпретация контрольных карт. Проверка структур на влияние особых причин.</p>
5	Выборочный статистический контроль качества	<p>Сущность выборочного контроля качества продукции</p> <p>Преимущества и недостатки выборочного контроля</p> <p>Этапы выборочного наблюдения. Требования к выборке.</p> <p>Способы представления продукции на контроль</p> <p>Методы отбора единиц продукции в выборку.</p> <p>Условия и порядок применения выборочного контроля по альтернативному признаку.</p> <p>Условия и порядок применения выборочного контроля по количественному признаку.</p> <p>Нормирование требований к качеству продукции</p> <p>План и схема выборочного контроля. Виды планов</p> <p>Исходные данные для проведения статистического выборочного контроля.</p> <p>Алгоритм составления плана контроля</p> <p>Уровни контроля</p> <p>Схема правил переключения</p> <p>Оперативная характеристика выборочного контроля: идеальная и реальная.</p> <p>Оперативная характеристика выборочного контроля. Точки риска потребителя и поставщика</p> <p>Выборочный контроль по альтернативному признаку на основе AQL: исходные данные и порядок составления плана контроля.</p> <p>Определение приемлемости партии продукции при одно- и двухступенчатом выборочном контроле по альтернативному признаку.</p> <p>Приемочный контроль качества по количественному признаку: условия применения, исходные данные, алгоритм контроля, процедура принятия решения о приемке партии</p> <p>Стандартизация методов выборочного контроля. Общие положения</p> <p>Задание значений риска поставщика α и потребителя при выборочном контроле качества.</p>

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Защита РГЗ.

При защите РГЗ студент должен продемонстрировать знание теоретических основ статистических методов, а также умение применять полученные знания на практике для контроля и управления качеством.

Перечень контрольных вопросов к защите РГЗ приведен ниже.

1. Перечислите законы распределения случайных величин, используемые в управлении качеством; какие из них предназначены для дискретных и какие – для непрерывных случайных величин?

2. Напишите выражения для функции и плотности нормального закона распределения. Представьте графически вид нормальной интегральной и дифференциальной кривой.

3. Что такое стандартное нормальное распределение?

4. Приведите алгоритм построения контрольных карт и методику выбора конкретного вида контрольной карты

5. Перечислите виды контрольных карт, предназначенных для количественных (для альтернативных) данных.

6. Гистограммы: порядок построения и анализа полученных результатов

7. Как определяются границы для контрольных карт?

8. Сколько точек рекомендуется брать для построения контрольной карты? Какими свойствами должна обладать исходная совокупность данных для построения контрольных карт?

9. Как определить, находится ли процесс в статистически управляемом состоянии?

10. В каком нормативном документе приведен порядок построения контрольных карт Шухарта?

11. На каком законе основан расчет контрольных границ на картах Шухарта? Сформулируйте правило трех сигм.

12. Проверка нормальности распределения с использованием критерия Пирсона (Chi-квадрат): сущность метода.

13. Сформулируйте условие, при котором принимается гипотеза о нормальности распределения выборочной совокупности

14. Как оценить долю распределения случайной величины, выходящую за нормативные границы?

15. Опишите алгоритм интервального оценивания математического ожидания при известной дисперсии (при неизвестной дисперсии)

16. В каком нормативном документе приведен алгоритм точечного и интервального оценивания мат. ожидания?

17. В чем сущность выборочного контроля качества?

18. Что такое план контроля?

19. В чем заключается суть выборочного контроля качества по альтернативному (количественному) признаку? Перечислите исходные данные для планирования выборочного контроля по количественному (альтернативному) признаку.

20. В чем преимущество использования выборочного контроля по сравнению со сплошным?

21. Как выбрать уровень контроля? Чем отличаются между собой уровни контроля?

22. Поясните процедуру переключения уровней контроля. Сформулируйте правила переключения

23. Какими нормативными документами регламентированы процедуры выборочного контроля по альтернативному (количественному) признаку?

24. Что такое код объема выборки? Как его определить?

25. Как принимается решение о приемке (отклонении) партии по результатам выборочного контроля:

– по альтернативному признаку (одно- и двухступенчатый контроль);

– по количественному признаку?

26. Правила назначения рисков потребителя

27. Изложите алгоритм определения параметров плана выборочного контроля по количественному (альтернативному) признаку

28. Поясните график оперативной характеристики плана выборочного контроля по альтернативному признаку: обозначьте точки риска потребителя и поставщика.

29. Приведите формулы расчета следующих статистических показателей:

– средняя арифметическая простая;

– средняя арифметическая взвешенная;

– мода

– медиана

– размах

– математическое ожидание непрерывной случайной величины

– дисперсия генеральной совокупности;

– дисперсия выборочной совокупности;

– среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности;

– коэффициент вариации;

– линейный коэффициент вариации

– коэффициент осцилляции

– индекс воспроизводимости

Тестовые задания

Примеры тестовых заданий для промежуточного контроля степени усвоения знаний по дисциплине:

1. По какой формуле вычисляется мат.ожидание случайной величины:

а) $\mu(X) = \sum_{i=1}^n x^2 \cdot p_i$; б) $\mu(X) = \int_{-\infty}^0 x^2 f(x) dx$;

в) $\mu(X) = \sum_{i=1}^n x \cdot p_i$; г) всё верно

д) всё неверно

2 По какой формуле рассчитывается медиана

а) $x_{Me} + i_{Me} \frac{\sum p - S_{Me-1}}{P_{Me}}$ б) $x_{Me} - i_{Me} \frac{\sum p - S_{Me-1}}{P_{Me}}$)

$$в) x_{Me} + i_{Me} \frac{\frac{\sum \delta}{2} + S_{Me-1}}{\delta_{Me}} \quad г) x_{Me} + i_{Me} \frac{\frac{\sum \delta}{2} - S_{Me+1}}{\delta_{Me}}$$

3. При увеличении каждого значения в исследуемой совокупности на 2 единицы её среднее значение для рассматриваемого признака:

- увеличится на 2;
- увеличится в 2 раза;
- останется неизменным;
- увеличится более, чем на 2.
- увеличится менее, чем на 2.

4. При уменьшении каждого значения выборочной совокупности на единицу её размах:

- увеличится на единицу;
- останется неизменным;
- уменьшится на единицу;
- уменьшится более, чем на единицу.

5. По какой формуле следует рассчитывать дисперсию данных, представленных ниже:

12,5; 15; 16; 16,7; 15; 12,5; 17,3; 16; 15,7; 18.

$$а) \sigma^2 = \int_{-\infty}^{\infty} [x - \mu(X)]^2 f(x) dx; \quad б) \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n};$$

$$в) \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 p_i}{\sum p_i}; \quad г) \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{\sum p_i}$$

Устный опрос

Проводится для оперативного контроля степени усвоения материала, выполнения практического задания и получения обратной связи от обучающихся. Содержание вопросов соответствует рассмотренной на занятии теме. Пример вопросов для устного опроса по итогам проведения практического занятия на тему «Статистические характеристики случайных величин» приведен ниже:

- Какие показатели относятся к абсолютным показателям вариации?
- Что такое мода?
- Что такое медиана?
- Какая из статистических характеристик не зависит от положения среднего?
- Что принимается в качестве базы при расчете относительных показателей вариации?

Контрольная работа

Для выполнения контрольной работы применяются задания по вариантам, подготовленные по материалам пройденного раздела дисциплины.

Примеры заданий для контрольных работ

Тема «Статистические характеристики случайных величин»

Вариант №1

1 Рассчитать математическое ожидание, моду, медиану для заданного распределения

x	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3,0
f	2	3	8	4

2 Найти абсолютные и относительные показатели вариации для данных, приведенных в п.1.

Тема «Контрольные карты для количественных данных»

Вариант №1 Построить контрольную карту средних и размахов

№ партии	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	18,9	18,9			
2	13,7	14,7			

3	15,8	15,8			
4	17,2	16,2			
5	12,6	12,6	17,9	17,9	14,7
6	12,6	14,8	12,6	12,6	13,9
7	13,7	16,8	18,9	18,9	15,3
8	11,2	12,0	11,3	11,1	11,8
9	14,7	14,7	16,8	16,8	17,9
10	18,2	18,6	17,9	18,5	18,0

Тема «Контрольные карты для альтернативных данных»

Вариант №1

Построить **p- карту** для альтернативного признака. Количество несоответствий, обнаруженных при контроле 12 партий продукции, приведено в таблице.

Номер партии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем партии	90	80	50	75	95	65	100	45	50	105	63	24
Число несоответствующих изделий	12	8	4	10	9	14	16	2	4	15	9	3

Защита лабораторных работ

Пример вопросов для защиты лабораторной работы №1.

Что такое вариационный ряд?

Какие виды вариационных рядов используются в управлении качеством?

Как вычислить ширину интервала для интервального вариационного ряда?

Что такое полигон частот?

Что такое гистограмма распределения?

Дифференцированный зачет

Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме дифференцированного зачета.

Задание на зачет включает два вопроса из различных разделов курса и задачу. На подготовку теоретического ответа и решение задачи отводится время в пределах 60 минут. Пример задания на диф.зачет приведен ниже.

Вариант № 1

- 1 Содержание рекомендаций ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 по применению статистических методов в системе менеджмента качества
- 2 Оперативная характеристика выборочного контроля. Точки риска потребителя и поставщика
- 3 Задача

Произвести 25%-ную выборку из представленных данных с помощью таблицы случайных чисел и рассчитать выборочные характеристики положения и рассеяния.

5,2	5,3	5,4	6,2	7,4	5,6	8,9	7,5	6,8	: 4,9
5,8	5,8	6,5	8,0	5,4	4,9	6,8	7,5	7,7	7,9
8,0	8,5	7,2	6,6	5,2	9,1	8,2	6,5	3,2	4,2
9,1	5,8	6,3	5,7	7,6	2,9	3,9	4,7	5,8	6,3

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, этапов применения статистических методов
	Знание действующих нормативных документов на статистические инструменты и методы
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение пользоваться нормативной и справочной литературой для решения задач статистического управления качеством
	Умение применять на практике статистические инструменты и методы, в том числе с использованием специальных программных продуктов
Навыки	Владеть навыками работы с нормативной документацией по статистическим методам
	Владеть навыками сбора исходных статистических данных и применения их в статистических инструментах и методах

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий, этапов применения статистических методов	Не знает терминов и определений, понятий, этапов применения статистических методов	Знает термины и определения, понятия, этапы применения статистических методов, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения, понятия, виды и этапы применения статистических методов	Знает термины и определения, понятия, виды статистических инструментов и методов, применяемых в системах менеджмента качества, этапы применения и интерпретации их результатов
Знание действующих нормативных документов на статистические инструменты и методы	Не знает основные действующие документы на статистические инструменты и методы	Знает основные действующие документы на статистические инструменты и методы	Знает основные действующие документы на статистические инструменты и методы, применяет их для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные действующие документы на статистические инструменты и методы, применяет их положения для реализации статистических инструментов и методов
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности и	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет	Выполняет	Выполняет поясняющие

	изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	поясняющие рисунки и графики корректно и понятно	рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться нормативной и справочной литературой для решения задач статистического управления качеством	Не умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Удовлетворительно умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Хорошо умеет пользоваться нормативной и справочной литературой, применяет ее для реализации статистических инструментов и методов	Отлично умеет пользоваться нормативной и справочной литературой, применяет ее для реализации статистических инструментов и методов
Умение применять на практике статистические инструменты и методы, в том числе с использованием специальных программных продуктов	Не умеет применять на практике статистические инструменты и методы, не знает возможностей программных продуктов для статистической обработки данных	Может применять отдельные статистические методы, в том числе на компьютере, но допускает неточности и ошибки в расчетах	Выбирает и применяет на практике статистические инструменты и методы для решения конкретных задач профессиональной деятельности, применяет для этого возможности программных продуктов	Применяет на практике статистические инструменты и методы, реализует их с использованием программных средств, интерпретирует полученные результаты и использует их для анализа, контроля и управления качеством

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками работы с нормативной документацией по статистическим методам	Не владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Удовлетворительно владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Хорошо владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Отлично владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы
Владеть навыками сбора исходных статистических данных и применения их в статистических инструментах и методах	Не владеет навыками сбора исходных статистических данных и применения их в статистических инструментах и	Удовлетворительно владеет навыками сбора исходных статистических данных и применения их в статистических	Хорошо владеет навыками сбора исходных статистических данных и применения их в статистических инструментах и	Отлично владеет навыками сбора исходных статистических данных и применения их в статистических инструментах и

	методах	инструментах и методах	методах	методах
--	---------	---------------------------	---------	---------

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы ГУК №410	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, компьютер
2	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК; №420	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, компьютер
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Шахова Л.Д. Статистические методы контроля и управления качеством: практикум / Л.Д. Шахова, В.И. Логанина, Е.С. Черноситова. – Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010, - 225 с.

2. Статистические методы в управлении качеством: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов направления 27.03.02 – Управление качеством / сост.: Е.С. Черноситова, Т.Г. Юракова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 32 с.

3. Черноситова Е. С. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности 220501 заочной формы обучения с применением дистанционных технологий. – Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012, - 283 с. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920464634572600001775>

4. Назина Л.И. Статистические методы контроля и управления качеством [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ Назина Л.И., Попов Г.В., Кульнева Н.Г.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015.- 52 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50643>.— ЭБС «IPRbooks»

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ntb.bstu.ru
2. <http://statsoft.ru/> - сайт представителя разработчика системы *STATISTICA*
3. <http://docs.cntd.ru/> - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО