Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы в управлении качеством

15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Менеджмент производственных систем в машиностроении»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 29-09-2025 10:16:25 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка к организационно-управленческому виду деятельности по направлению подготовки; приобретение знаний и умений применения статистических методов в процессе решения практических задач в профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение знаний об основных статистических характеристиках исследуемых процессов и законах распределения совокупности данных, о методах использования этих характеристик для управления процессами и анализе результатов выборочного контроля;
– формирование способностями осуществлять мониторинг процессов, давать рекомендации о необходимости их корректировки, оценивать результаты выборочного контроля для максимальной защиты потребителя;
– приобретении навыков проведения анализа результатов исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий;
– воспитании информационной культуры работы с вычислительной техникой программными средствами.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Планирование и организация эксперимента;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
– Цифровая аналитика;
– Проектная деятельность 5;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-11: Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11.1 Демонстрирует знание методов и средств контроля качества изделий и объектов	– знать: законы распределения случайных величин; роль математических методов и информационных технологий в проведении статистического анализа; математический аппарат анализа теории вероятности и математической статистики, . – уметь: осуществлять выбор базовых математических методов для решения задач профессиональной деятельности; представить статистическую интерпретацию результатов; определять числовые характеристики случайных величин; использовать вероятностно-статистические методы оценки уровня качества и изменения качества в процессе эксплуатации на различных этапах жизненного цикла.
		ОПК-11.2 Использует методы управления	– знать: основные математические

		качеством для оценки качества и конкурентоспособности изделий и объектов	понятия; характеристики физических процессов (явлений), присущих для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований, математического моделирования; основы физических законов, необходимых для определения показателей качества; основы анализа измерительных систем. – уметь: оформлять количественные результаты измерений и исследований; применять различные критерии проверки гипотез; определять характеристики процессов (явлений), присущих для объектов профессиональной деятельности на основе экспериментальных исследований.
		ОПК-11.3 Участвует в разработке мероприятий по предупреждению возникновения нарушений технологических процессов	– знать: основы построения математических моделей; основы выборочного метода контроля; статистические методы анализа данных; теоретическую базу статистических

			методов выборочного контроля; возможности современного программного обеспечения в компьютерной обработки информации; нормативную базу, используемую при контроле и управлении качеством на основе статистических методов. – уметь: осуществлять обработку и анализ данных для решения задач в области контроля и управления качеством; использовать основные прикладные программные средства для статистических расчетов; выбирать необходимые статистические методы для решения конкретных задач профессиональной деятельности; реализовывать их на практике, интерпретировать полученные результаты; делать выводы принимать решения по результатам выборочного контроля о состоянии процесса и о его возможностях удовлетворять требования

			потребителей; выявлять особые причины вариации технологических процессов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*72*	*72*
	зачетных единиц	***4***	*2*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*16*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***36***	*23*	*13*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*9*	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Введение (Структура и объем курса. Цель и задачи курса. История развития статистических методов. Место и роль статистических методов в контроле качества и управлении качеством.

Причины выпуска дефектной продукции. Диагноз процессов. Области применения статистических методов. Основы системного анализа.);

Раздел 2 Основные сведения из теории вероятности;

Тема 2.1 Случайные события, случайные величины, вероятность (Основные определения. Элементы комбинаторики: соединения, перестановки, размещения, сочетания и способы их расчета. Классическое определение вероятности. Примеры вычисления вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные свойства вероятностей. Правила их сложения и умножения. Основные полезные следствия из правил);

Тема 2.2 Случайные величины и их распределения (Количественные и качественные показатели качества. Распределение случайных величин. Способы представления случайных величин: дискретных, непрерывных. Статистический ряд. Графическое представление. Функция распределения. Плотность распределения);

Тема 2.3 Числовые характеристики случайных величин, используемые в статистических методах управления качеством (Характеристики положения: математическое ожидание, среднее арифметическое, медиана, основные их свойства. Характеристики рассеивания: дисперсия, стандартное отклонение, размах, их основные свойства. Зависимости между парами случайных переменных, диаграммы рассеивания. Вычисление числовых характеристик двух измеряемых признаков);

Раздел 3 Выборочный метод контроля;

Тема 3.1 Выборочный метод контроля (Основные положения. Сплошной и выборочный контроль. Генеральная совокупность и выборка из нее. Виды выборок. Задачи выборочного метода. Точечные оценки параметров. Распределение выборочных средних арифметических. Основные выборочные характеристики используемые в статистических методах контроля качества и их распределения);

Раздел 4 Законы распределения случайных величин, используемые в статистических методах управления качеством;

Тема 4.1 Законы распределения случайных величин (Гипергеометрическое распределение. Область применения. Формулы для расчета вероятности, математического ожидания, дисперсии. Примеры расчетов и графического представления распределения. Его свойства. Биномиальное распределение. Область применения. Формулы для расчета вероятности, математического ожидания, дисперсии. Использование таблиц. Примеры расчетов и графического представления распределения. Его свойства. Распределение Пуассона. Область применения. Формулы для расчета вероятности, математического ожидания, дисперсии. Использование таблиц. Примеры расчетов и графического представления распределения. Его свойства. Нормальное распределение. Область применения. Расчетные формулы для определения функции распределения и плотности

вероятности. Функция Лапласа. Практическое применение таблиц нормального распределения таблиц. Определения вероятности попадания случайной величины в определенный интервал);

Тема 4.2 Описательная статистика (Данные для описательной статистики. Графические средства описательной статистики: столбчатые графики, круговые диаграммы, полигоны, ленточные графики, временные ряды, карты сравнения, контрольные карты, графики накопленных частот (огивы), диаграммы рассеяния (корреляционные поля), многомерные графики и др.);

Раздел 5 Статистическая методы и гипотезы;

Тема 5.1 Статистическая проверка статистических гипотез (Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости. Критическая область отклонения гипотез. Двухстороннее и одностороннее ограничение. Интервальная оценка. Алгоритм выбора критической области. Ошибки I и II рода. Мощность критерия. Порядок использования критериев согласия. Выборочные характеристики, применяемые при проверке гипотез. Виды критериев согласия и области их применения. Критерий согласия.);

Тема 5.2 Статистические методы анализа данных (Понятие модели. Назначение и функции модели. Общие принципы и этапы построения моделей. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании и планировании эксперимента. Классификация математических моделей. Требования точности, адекватности, экономичности и универсальности математических моделей. Регистрационный (пассивный) и активный эксперимент, их особенности, ограничения, достоинства и недостатки. Математические методы системного анализа. Системный анализ и поддержка принятия решений.);

Раздел 6 Статистическое регулирование процессов;

Тема 6.1 Контрольные карты, основные положения (История развития. Типы контрольных карт. Теоретические основы);

Тема 6.2 Контрольные карты по количественным признакам (Карта средних значений. Построение карты. Расчет контрольных границ. Ведение и анализ контрольной карты. Комбинированная карта средних значений и размахов. Зависимость между контрольными границами и допуском. Карта индивидуальных значений);

Тема 6.3 Контрольные карты по альтернативным признакам (Карты “p”, “np”, “c”. Построение карты. Расчет контрольных границ. Ведение и анализ контрольной карты);

Тема 6.4 Контрольные карты кумулятивных сумм (Методика построения и анализа карт Область применения);

Раздел 7 Анализ измерительных систем;

Тема 7.1 Анализ измерительных систем (Термины и определения. Процесс измерений. Источники изменчивости измерительной системы. Последствия изменчивости измерительной

системы. Влияние ошибки измерения на решения. Классификация методов анализа измерительной системы. Связь между настройкой и изменчивостью. Оценка изменчивости. Метод размахов. Метод средних и размахов. Оценка настройки измерительной системы. Стабильность, смещение, линейность).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Введение	0.5	
Раздел 2; Тема 2.1.	Случайные события, случайные величины, вероятность	0.5	
Раздел 2; Тема 2.2.	Случайные величины и их распределения	0.5	
Раздел 2; Тема 2.3.	Числовые характеристики случайных величин, используемые в статистических методах управления качеством	1	
Раздел 3; Тема 3.1.	Выборочный метод контроля	0.5	
Раздел 4; Тема 4.1.	Законы распределения случайных величин	0.5	
Раздел 4; Тема 4.2.	Описательная статистика	0.5	
Раздел 5; Тема 5.1.	Статистическая проверка статистических гипотез	0.5	
Раздел 5; Тема 5.2.	Статистические методы анализа данных	0.5	
Раздел 6; Тема 6.1.	Контрольные карты, основные положения	0.5	
Раздел 6; Тема 6.2.	Контрольные карты по количественным признакам	0.5	
Раздел 6; Тема 6.3.	Контрольные карты по альтернативным признакам	0.5	
Раздел 6; Тема 6.4.	Контрольные карты кумулятивных сумм	0.5	
Раздел 7; Тема 7.1.	Анализ измерительных систем	1	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	Темы практических	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 2; Тема 2.1.	Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Функции распределения случайных величин	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Основные законы распределения случайных величин	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения	4	
Раздел 3; Тема 3.1.	Выборочный метод контроля	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества	4	
Раздел 4; Тема 4.1.	Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности	4	
Раздел 5; Тема 5.1.	Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности	2	
Раздел 5; Тема 5.2.	Математические методы системного анализа	6	
Раздел 6; Тема 6.2; Тема 6.3; Тема 6.4.	Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт	6	
Раздел 7; Тема 7.1.	Анализ измерительных систем	4	
Итого:		**48**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Тема 2.3.	Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Выборочный метод контроля	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Исследование зависимости между парами случайных переменных	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических	2	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию;	6	

	6. Прохождение тестирования.		
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 7.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	4	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**72**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-11	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-11	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Отчет о практической

		работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-11	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-11	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-11	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-11	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-11	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-11	1. Зачет на основе результатов

		компьютерного тестирования; 2. Зачет на основе результатов текущего контроля
Экзамен.	ОПК-11	1. Экзамен на основе результатов компьютерного тестирования; 2. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle» или на первом учебном занятии.

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 13 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
13	не менее 6	зачтено
менее 6	-	не зачтено

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 10 – 13 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 6 – 12 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– менее 6 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; тестовые задания.

По результатам текущего контроля в 3-4 семестрах формируется рейтинговая оценка обучающегося. Рейтинг – числовая величина, выраженная по многобалльной системе и интегрально характеризующая успеваемость, знания, умения и навыки обучающихся, а также их участие в учебной работе. При выборе критериев оценки освоения обучающимися программы учебной дисциплины в обязательном порядке учитывается: выполнение программы в части лекционных и практических занятий, лабораторных работ; выполнение предусмотренной программой самостоятельной работы. На первом занятии критерии рейтинговой оценки доводятся до сведения обучающихся.

Критерии рейтинговой оценки обучающихся в течение семестра

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за семестр	
	3 семестр	4 семестр
Участие обучающихся в работе на лекционных занятиях	4	-
Тестовые задания	9	9
Наблюдение за работой на практическом занятии, отчет о практической работе	36	56
Наблюдение за работой на лабораторной работе, отчет о лабораторной работе	16	-
ИТОГО	65	65

Дополнительные баллы могут быть начислены обучающимся за активную продуктивную работу на занятиях, особые достижения в учебном процессе в объеме не более 10 баллов в семестр.

В течение семестра три раза проводится аттестация обучающихся, при этом выставляется оценка по пятибалльной шкале в соответствии с ниже приведенной шкалой.

Шкала используемая для аттестации обучающихся в течение семестра

Отношение количества баллов, набранных обучающимся, к максимально возможному количеству баллов к моменту аттестации	Оценка по рейтингу
0,8	5 – «отлично»
0,65	4 – «хорошо»
0,5	3 – «удовлетворительно»
менее 0,5	2 – «неудовлетворительно»

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится 3 раза за семестр в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 10 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность теста определяется количеством вопросов в конкретном тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута, для решения тестового вопроса в виде задачи – от 3 до 5 минут.

При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы двух типов:

- выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного

ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 0,3 балла;

- выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 0,3 балла.

Рейтинговая оценка результатов тестирования обучающихся

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за один тест	Максимальное количество баллов за семестр	
		3 семестр	4 семестр
Тест 1 (по разделам 1 и 2)	3	9	-
Тест 2 (по разделу 3)	3		
Тест 3 (по разделу 4)	3		
Тест 4 (по разделу 5)	3	-	9
Тест 5 (по разделу 6)	3		
Тест 6 (по разделу 7)	3		

12.2.2 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель может выборочно осуществить проверку тетрадей обучающихся.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов	
	за одно лекционное занятие	за семестр
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций и конспектировании учебного материала	1	4

Если обучающийся пропустил лекционные занятия по уважительной причине, то он может самостоятельно подготовить конспект лекций и представить на проверку преподавателю. При этом оценивается умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: последовательное, четкое и аккуратное изложение

материала; наличие в конспекте изученных тем, основных терминов, схем; за конспект каждой лекции максимально может быть начислено по 1 баллу. Если конспект лекций не соответствует установленным требованиям, то баллы снижаются.

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Оценивание выполнения практических работ включает в себя наблюдение за работой на занятиях, проверку отчетов о практических работах.

Подготовку к практичному занятию, окончательное оформление отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к практическим занятиям представлены в методических указаниях.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы, решения задач (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание;

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Рейтинговая оценка наблюдения за работой на практическом занятии

<table>
<tr><td rowspan="2">Тема практического занятия</td><td rowspan="2">Максимальное количество баллов за работу</td><td colspan="2">Максимальное количество баллов за семестр</td></tr>
<tr><td>3 семестр</td><td>4 семестр</td></tr>
<tr><td>1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (4 ч)</td><td>2</td><td rowspan="4">8</td><td rowspan="4">-</td></tr>
<tr><td>2. Функции распределения случайных величин (4 ч)</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3. Основные законы распределения случайных величин (4 ч)</td><td>2</td></tr>
<tr><td>4. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (4 ч)</td><td>2</td></tr>
<tr><td>5. Выборочный метод контроля (2 ч)</td><td>1</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">11</td></tr>
<tr><td>6. Практическое применение законов распределения при выборочном контроле</td><td>1</td></tr>
</table>

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за семестр	
		3 семестр	4 семестр
альтернативных признаков качества (4 ч)			
7. Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества (2 ч)	1		
8. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (4 ч)	1		
9. Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества (2 ч)	1		
10. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (2 ч)	1		
11. Математические методы системного анализа (6 ч.)	2		
12. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (6 ч)	2		
13. Анализ измерительных систем (4 ч)	1		

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе;

– своевременность предоставления отчета на проверку.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.
Отчет о практической работе не содержит математических и грамматических ошибок и неточностей.
Задание выполнено верно / задачи решены верно
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.
Отчет представлен на проверку в установленное преподавателем время

Если по каким-то из вышеприведенным параметрам оценки имеются замечания, то балл за работу снижается. Если работа выполнена верно не менее, чем на 75%, но менее, чем на 95%, то выставляется не более 0,75 от максимального балла; если работа выполнена верно не менее, чем на 50%, но менее, чем на 75%, то выставляется не более 0,5 от максимального балла. Если работа выполнена верно менее, чем на 50%, то за работу выставляется 0 баллов.

Рейтинговая оценка проверки отчета о практической работе

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за семестр	
		2 семестр	3 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (4 ч)	7	28	-
2. Функции распределения случайных величин (4 ч)	7		
3. Основные законы распределения случайных величин (4 ч)	7		
4. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (4 ч)	7		
5. Выборочный метод контроля (2 ч)	3	-	45
6. Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества (4 ч)	5		
7. Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества (2 ч)	4		
8. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (4 ч)	5		
9. Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества (2 ч)	3		
10. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (2 ч)	3		
11. Математические методы системного анализа (6 ч.)	8		
12. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (6 ч)	8		
13. Анализ измерительных систем (4 ч)	6		

Если обучающийся получил низкое количество баллов за выполнение работы, то он может исправить ошибки в отчете и представить скорректированный отчет на проверку преподавателю повторно, но не более 1 раза по каждой практической работе; баллы за отчет будут пересчитаны.

Если обучающийся пропустил практическое занятие, то он может самостоятельно выполнить задание и представить отчет на проверку преподавателю в установленный преподавателем срок, в этом случае баллы за отчет о практической работе начисляются в соответствии с установленными в ФОС критериями.

Общее максимальное количество баллов, полученное обучающимся за практические работы с учетом наблюдения за работой на практическом занятии и проверки отчета представлено в таблице:

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за семестр	
		3 семестр	4 семестр

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за семестр	
		3 семестр	4 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (4 ч)	9	36	-
2. Функции распределения случайных величин (4 ч)	9		
3. Основные законы распределения случайных величин (4 ч)	9		
4. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (4 ч)	9		
5. Выборочный метод контроля (2 ч)	4	-	56
6. Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества (4 ч)	6		
7. Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества (2 ч)	5		
8. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (4 ч)	6		
9. Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества (2 ч)	4		
10. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (2 ч)	4		
11. Математические методы системного анализа (6 ч.)	10		
12. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (6 ч)	10		
13. Анализ измерительных систем (4 ч)	7		

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Подготовку к лабораторным работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Подготовку к лабораторным работам, оформление отчета о проделанной лабораторной работе и подготовку к защите обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Максимальное количество баллов за работу на лабораторных занятиях обучающий получает, если:

1) выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, подготовил отчет (в бумажном и (или) электронном виде), который содержит правильные данные и выводы и оформлен в соответствии с требованиями;

2) обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;

3) при ответе на вопросы излагает материал без серьезных ошибок;

4) при выполнении работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально, выполнил работу и предоставил на проверку отчет в установленные преподавателем сроки.

Количество баллов снижается, если обучающийся не умеет самостоятельно работать с методической литературой, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, представил отчет не соответствующих требованиям, содержащий ошибки в расчетах, выводах; обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не соблюдает установленные сроки представления отчета.

Получение обучающимся *0 баллов* отмечает такие недостатки в его подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению учебным материалом дисциплины.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторной работе:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Рейтинговая оценка выполнения лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за 3 семестр
1. Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле (2 ч)	1	8
2. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	1	

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за 3 семестр
3. Выборочный метод контроля (2 ч)	1	
4. Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических (2 ч)	1	
5. Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля (2 ч)	1	
6. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	1	
7. Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля (2 ч)	1	
8. Исследование зависимости между парами случайных переменных (2 ч)	1	

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе;

– при ответе на уточняющие вопросы по содержанию отчета излагает материал без серьезных ошибок; обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за 3 семестр
1. Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле (2 ч)	1	8
2. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	1	
3. Выборочный метод контроля (2 ч)	1	
4. Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических (2 ч)	1	
5. Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля (2 ч)	1	

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за 3 семестр
6. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	1	
7. Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля (2 ч)	1	
8. Исследование зависимости между парами случайных переменных (2 ч)	1	

Если обучающийся получил низкое количество баллов за лабораторную работу, то он может исправить ошибки в отчете и представить скорректированный отчет на проверку преподавателю повторно, но не более 1 раза по каждой лабораторной работе; баллы за отчет будут пересчитаны.

Если обучающийся пропустил лабораторную работу, то он может самостоятельно выполнить задание и представить отчет на проверку преподавателю, в этом случае баллы по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии не начисляются.

Общее максимальное количество баллов, полученное обучающимся за лабораторные работы с учетом наблюдения за работой на лабораторном занятии и проверки отчета представлено в таблице:

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за работу	Максимальное количество баллов за 3 семестр
1. Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле (2 ч)	2	16
2. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	2	
3. Выборочный метод контроля (2 ч)	2	
4. Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических (2 ч)	2	
5. Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля (2 ч)	2	
6. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	2	
7. Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля (2 ч)	2	
8. Исследование зависимости между парами случайных переменных (2 ч)	2	

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов компьютерного тестирования и на основе результатов текущего контроля; экзамен на основе результатов компьютерного тестирования и на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Зачет проводится в форме компьютерного тестирования с учетом результатов текущего контроля. Для тестирования в 3 семестре используются 35 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам и темам. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность теста 45 минут. Тестирование может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе кафедры в присутствии преподавателя.

Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа возможно в исключительных случаях при условии идентификации личности обучающегося.

При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы двух типов:

- выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

- выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла).

Максимальное количество баллов, полученное при прохождении теста – 35. Если обучающийся при прохождении экзаменационного тестирования набрал менее 10 баллов, то за экзамен выставляется оценка «неудовлетворительно» вне зависимости от рейтинга за семестр.

Экзамен может быть выставлен на основе результатов текущего контроля по согласованию с обучающимся.

Шкала оценивания по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»

Количество баллов, набранных в течение 3 семестра и при прохождении промежуточной аттестации	Оценка
65-100	«зачтено»
менее 65	«не зачтено»

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не

Оценка	Требования к знаниям
	усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Экзамены проводятся в форме компьютерного тестирования с учетом результатов текущего контроля. Для тестирования в 4 семестре используются 35 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам и темам. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность теста 45 минут. Тестирование может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе кафедры в присутствии преподавателя.

Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа возможно в исключительных случаях при условии идентификации личности обучающегося.

При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы двух типов:

- выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

- выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла).

Максимальное количество баллов, полученное при прохождении теста – 35. Если обучающийся при прохождении экзаменационного тестирования набрал менее 10 баллов, то за экзамен выставляется оценка «неудовлетворительно» вне зависимости от рейтинга за семестр.

Экзамен может быть выставлен на основе результатов текущего контроля по согласованию с обучающимся.

Шкала оценивания по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»

Количество баллов, набранных в течение 4 семестра и при прохождении промежуточной аттестации	Оценка

90-100	5 – «отлично»
77-89	4 – «хорошо»
65-76	3 – «удовлетворительно»
менее 65	2 – «неудовлетворительно»

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Боев, В. Д. Компьютерное моделирование : учебное пособие / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. – 455 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Белокопытов, В. И. Статистические методы управления качеством металлопродукции : учебное пособие / В. И. Белокопытов. – Москва : СФУ, 2011. – 108 с. – ISBN 978-5-7638-2229-8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763822298.html (дата обращения: 20.03.2025);

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. – URL: https://e.lanbook.com/book/122150 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17914-9. – URL: https://urait.ru/bcode/536465 (дата обращения: 20.03.2025);

5 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, 2024. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12070-7. – URL: https://urait.ru/bcode/538119 (дата обращения: 20.03.2025);

6 Рожков, Н. Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебное пособие для вузов / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06591-6. – URL: https://urait.ru/bcode/540092 (дата обращения: 20.03.2025);

7 Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11906-0. – URL: https://urait.ru/bcode/542709 (дата обращения: 20.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;

– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ); учебную аудиторию для выполнения курсовых работ; учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ. При проведении лабораторных работ в качестве объектов исследования используются шариковые модели, учебные партии продукции, инструменты для проведения контроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 «Машиностроение».

Составитель(и):

доцент Приходько Ольга Георгиевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник Службы качества
АО «РУСАЛ Новокузнецк» М.В. Фискович

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Метод ответа – выбор одного или нескольких правильных ответов

1 Качество – это:

А) Совокупность свойств продукции, определяющее его стоимость.

Б) Соответствие продукции требованиям поставщика.

В) Степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям.

Г) Совокупность свойств продукции.

2 Управление качеством – это:

А) Контроль качества.

Б) Часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству.

В) Управление производством продукции с целью обеспечения качества.

Г) Управление контролем качества.

3 Статистика рассматривает:

А) Общие вопросы сбора, измерения и анализа массовых случайных данных.

Б) Проблемы общественной жизни.

В) Методу управления качеством продукции.

Г) Общие вопросы сбора, измерения и анализа данных.

4 Управление качеством относится к:

А) Продукции.

Б) Услугам.

В) Социальным явлениям.

Г) Продукции и услугам.

5 В ящике лежат 12 деталей, из которых три бракованные. Контролер наугад берет одну для контроля. Чему равна вероятность, что она будет бракованная?

А) 1/12.

Б) 1/3.

В) 1/4.

Г) 1/2.

6 Чему равна вероятность достоверного события?

А) 100%

Б) 1.

В) 0.

Г) 0,5.

7 Чему равно среднее арифметическое случайных величин: x_1, x_2, …x_n?

А) $\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} x_i$

Б) $\bar{x} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} x_i$

В) $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

Г) $\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n}$

8 Что характеризует дисперсия случайной величины?

А) степень разброса значений случайной величины относительно среднего

Б) ширину разброса значений случайной величины относительного среднего

В) несимметричность распределения случайной величины относительно среднего

Г) средневероятное значение случайной величины

9 Чему равна медиана следующих случайных величин: 6, 2, 8, 10, 3, 9?

А) 9.

Б) 7.

В)10.

Г) 8

10 Первая производная это:

А) Предел отношения функции к приращению ее аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю, если такой предел существует.

Б) Предел отношения приращения функции к приращению ее аргумента, если такой предел существует.

В) Предел отношения приращения функции к приращению ее аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю, если такой предел существует.

Г) Предел отношения приращения функции к приращению ее аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю.

11 Стандартное отклонение характеризует следующее свойство совокупности случайных величин:

А) Величину отклонения от стандартного значения.

Б) Изменчивость.

В) Среднюю величину.

Г) Величину отклонения от среднего значения.

12 Функция распределения случайной величины это:

А) Вероятность того, что случайная величина равна аргументу функции.

Б) Вероятность того, что случайная величина меньше аргумента функции.

В) Закон изменения величины функции от значения ее аргумента.

Г) Вероятность того, что случайная величина больше аргумента функции.

13 Как будет записана следующая формула в ячейке программы «Excel» $3\frac{1+6}{5-2}\cdot\sqrt{10-5}$?

А) =3*(1+6)/5-2*КОРЕНЬ(10-5)

Б) =3(1+6)/(5-2)(10-5)^0,5

В) =3*(1+6)/(5-2)*КОРЕНЬ(10-5)

Г) =3*1+6/5-2*Sqrt(10-5).

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Введение.

1 Оценка участи в работе на лекционном занятии

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий и степени участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ○, то этот вопрос подразумевает выбор только одного ответа; если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком □, то этот вопрос подразумевает выбор одного или нескольких ответов.

Перечень вопросов для тестирования:

1		Укажите причину того, что продукция отличается и может оказаться дефектной.
	○	статистический характер информации
	○	изменчивость факторов, формирующих качество
	○	погрешность измерительных приборов
	○	нет правильного ответа
2		Общими причинами вариаций называют:
	○	причины, которые возникают из-за внешних по отношению к процессу воздействий на него и не являются его неотъемлемой частью
	○	причины, являющиеся неотъемлемой частью процесса и внутренне ему присущие
	○	причины, вызванные общими факторами, влияющими на процесс
3		Общие причины вариаций требуют:
	○	локального вмешательства в процесс

	○	вмешательства в систему
	○	не требуют вмешательства
4		В состав семи простых инструментов качества входят следующие три инструмента
	○	диаграмма рассеивания, статистический выборочный контроль, шесть сигм.
	○	метод планирования эксперимента, диаграмма Исикавы, контрольные карты
	○	гистограмма, контрольный лист, причинно-следственная диаграмма
	○	диаграмма сродства, причинно-следственная диаграмма, матричная диаграмма
5		Контроль качества направлен на:
	○	предотвращение брака
	○	улучшение качества контролируемой продукции
	○	отбраковку несоответствующей продукции
	○	нет правильного ответа
6		На какие три категории предложил классифицировать статистические методы К.Исикава?
	□	элементарные
	□	общие
	□	специальные
	□	промежуточные
	□	случайные
	□	передовые
7		Контрольные карты Шухарта направлены на:
	○	выявление точек выхода процесса из устойчивого состояния, установление причин отклонения и их устранения
	○	отбраковку несоответствующей продукции
	○	контроль продукции
	○	нет правильного ответа
8		К каким причинам вариаций можно отнести: неабсолютную точность поддержания параметров и условий осуществления процесса?
	○	общим
	○	специальным
	○	неабсолютным
	○	объективным
9		Статистический метод управления процессами предложил и разработал:
	○	Э Деминг
	○	А. Фейгенбаум
	○	У. Шухарт
	○	Ф. Тейлор

	○	К. Исикава
10		Специальными причинами вариаций называют:
	○	причины, которые возникают из-за внешних по отношению к процессу воздействий на него и не являются его неотъемлемой частью
	○	причины, являющиеся неотъемлемой частью процесса и внутренне ему присущие
	○	причины, вызванные специальными факторами, влияющими на процесс
11		Специальные причины вариаций требуют:
	○	локального вмешательства в процесс
	○	вмешательства в систему
	○	не требуют вмешательства
12		Все виды продукции и услуг, а также процессы, в которых они создаются и/или преобразуются, подвержены отклонениям от заданных значений, называемых вариациями. Причины этих вариаций, согласно Шухарту делятся на:
	○	общие и специальные
	○	объективные и случайные
	○	причины, связанные с человеческим фактором, технологией, машинами и материалами
13		В рамках мировоззрения какого типа возник и стал развиваться системный подход?
	○	религиозного мировоззрения
	○	научного мировоззрения
	○	философского мировоззрения
	○	мифологического мировоззрения
14		Укажите правильные определения приведенных слева понятий системного анализа. (Сопоставьте значения из двух списков)

Элемент системы	Условно неделимая, самостоятельно функционирующая часть системы
Компонент системы	Множество относительно однородных элементов, объединенных общими функциями при обеспечении выполнения общих целей развития системы
Подсистема	Часть системы, которая сама может быть рассмотрен как сложная система

15		Сопоставьте классы систем, относящиеся к одному признаку классификации (например, по признаку размерности системы делятся на одномерные и многомерные). (Сопоставьте значения из двух списков)

Детерминированные системы	Вероятностные системы

	Реальные системы	Абстрактные системы
	Естественные системы	Искусственные системы
	Гомогенные системы	Гетерогенные системы
	Каузальные системы	Целенаправленные системы
16		Укажите системы, которые принадлежат к классу гомогенных систем.
	☐	телевизор
	☐	кот
	☐	люди в аудитории
	☐	книги в шкафу
	☐	главы в книге
17		Укажите системы, которые принадлежат к классу гетерогенных систем.
	☐	телевизор
	☐	кот
	☐	люди в аудитории
	☐	книги в шкафу
	☐	главы в книге

Раздел 2. Основные сведения из теории вероятности

1 Оценка участи в работе на лекционном занятии

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий и степени участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ○, то этот вопрос подразумевает выбор только одного ответа; если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ☐, то этот вопрос подразумевает выбор одного или нескольких ответов.

Перечень вопросов для тестирования:

1		Классическое определение вероятности состоит в следующем:
	○	Вероятностью случайного события А называют отношение числа благоприятных для данного события случаев к числу единственно возможных, равновозможных и несовместных случаев.
	○	Вероятностью случайного события А называют отношение числа произошедших случаев m к числу всех случаев
	○	Вероятностью случайного события А называют отношение

		числа возможных случаев m к числу всех случаев, благоприятных этому событию
	○	Вероятностью случайного события А называют отношение числа единственно возможных случаев m к числу всех случаев, благоприятных этому событию
2		Как называют вероятность события В, вычисленную при условии (в предположении), что событие А произошло
	○	безусловная вероятность
	○	условная вероятность
	○	полная вероятность
	○	суммой вероятностей
	○	произведением вероятностей
3		Вставьте пропущенное слово. Преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получения информации о его форме, свойствах и отношениях это - _____.
	○	событие
	○	вероятность
	○	наблюдение
	○	нет правильного варианта
4		В ящике 100 гаек, среди которых одна бракованная. Вы вытаскиваете наугад две гайки. Какое событие при этом является невозможным?
	○	обе гайки годные
	○	обе гайки бракованные
	○	одна гайка бракованная, одна годная
	○	Вы вытащили две гайки
5		В ящике 100 гаек, среди которых одна бракованная. Вы вытаскиваете наугад две гайки. Какое событие при этом является достоверным
	○	обе гайки годные
	○	обе гайки бракованные
	○	одна гайка бракованная, одна годная
	○	Вы вытащили две гайки
6		В ящике 100 гаек, среди которых одна бракованная. Вы вытаскиваете наугад две гайки. Какое событие при этом является случайным
	☐	обе гайки годные
	☐	обе гайки бракованные
	☐	одна гайка бракованная, одна годная
	☐	Вы вытащили две гайки
7		Вставьте пропущенное слово. Событие, которое неизбежно происходит при каждой реализации заданного комплекса условий, называется -_____

	невозможным	
	возможным	
	достоверным	
	случайным	
8		Вставьте пропущенное слово. Событие, которое заведомо не может произойти при осуществлении определенного комплекса условий, называется -_____
	невозможным	
	возможным	
	достоверным	
	случайным	
9		Вставьте пропущенное слово. Событие, которое может произойти, а может и не произойти при каждой реализации заданного комплекса условий, называется -_____
	невозможным	
	возможным	
	достоверным	
	случайным	
10		Вставьте пропущенное слово. _____ определяет вероятность того, что случайная величина примет значение меньше произвольного изменяемого действительного числа *x*.
	закон распределения случайной величины	
	плотность распределения случайной величины	
	функция распределения	
11		Вставьте пропущенное слово. Совокупность значений случайной величины, расположенная в порядке возрастания с указанием ее вероятности (или частости) -
	закон распределения случайной величины	
	плотность распределения случайной величины	
	функция распределения	
12		Контролер контролирует диаметр партии цилиндрических деталей. Для контроля он использует проходной и непроходной калибры. Что является результатом контроля:
	случайная величина	
	случайное событие	
13		Законом статистической устойчивости называют
	неизменность относительной частоты события при увеличении числа испытаний	
	стремление вероятности события при увеличении числа испытаний к некоторому предельному значению	
	относительная неизменность вероятности события при увеличении числа испытаний	
	стремление относительной частоты события при увеличении числа испытаний к некоторому предельному значению	

14		Определите вероятность того, что произойдет одно из двух несовместных событий А и Б, если вероятность того, что произойдет событие А составляет 0,1, а событие Б – 0,2 равна:
	○	0,02
	○	0,3
	○	0,7
	○	0,98
15		Определите вероятность того, что не произойдет ни одно из двух несовместных событий А и Б, если вероятность того, что произойдет событие А составляет 0,1, а событие Б – 0,2 равна:
	○	0,02
	○	0,3
	○	0,72
	○	0,98
16		Установка состоит из трех узлов А, В и С, соединенных последовательно. Вероятность выхода из строя узлов: $\boldsymbol{p_1 = 0{,}02}$, $\boldsymbol{p_2 = 0{,}2}$, $\boldsymbol{p_3 = 0{,}02}$. Какова вероятность выхода из строя всей установки? Установка выходит из строя при отказе хотя бы одного узла.
	○	0,232
	○	0,768
	○	0,00008
	○	0,24
17		Установка состоит из трех узлов А, В и С, соединенных параллельно. Вероятность выхода из строя узлов: $\boldsymbol{p_1 = 0{,}02}$, $\boldsymbol{p_2 = 0{,}2}$, $\boldsymbol{p_3 = 0{,}02}$. Какова вероятность выхода из строя всей установки? Установка выходит из строя при отказе всех узлов одновременно.
	○	0,232
	○	0,768
	○	0,00008
	○	0,24
18		Установка состоит из трех узлов А, В и С, соединенных последовательно. Вероятность выхода из строя узлов: $\boldsymbol{p_1 = 0{,}01}$, $\boldsymbol{p_2 = 0{,}2}$, $\boldsymbol{p_3 = 0{,}05}$. Какова вероятность выхода из строя всей установки? Установка выходит из строя при отказе хотя бы одного узла
	○	0,248
	○	0,752
	○	0,0001
	○	0,26
19		Установка состоит из трех узлов А, В и С, соединенных последовательно. Вероятность выхода из строя узлов:

		$p_1 = 0{,}05$, $p_2 = 0{,}2$, $p_3 = 0{,}05$. Какова вероятность выхода из строя всей установки? Установка выходит из строя при отказе хотя бы одного узла
	○	0,278
	○	0,3
	○	0,722
	○	0,0005
20		В урне 4 белых шара и 10 черных. Из урны наугад извлекают 2 шара. Найдите вероятность того, что они разного цвета.
	○	0,439
	○	0,143
	○	0,25
	○	0,025
21		В урне 4 белых шара и 10 черных. Из урны наугад извлекают 3 шара. Найдите вероятность того, что они один шар белый и два черных.
	○	0,333
	○	0,250
	○	0,214
	○	0,494
22		В урне 10 белых шаров и 10 черных. Из урны наугад извлекают 2 шара. Найдите вероятность того, что они разного цвета.
	○	0,010
	○	0,250
	○	0,214
	○	0,526
23		В урне 12 белых шаров и 10 черных. Из урны наугад извлекают 3 шара. Найдите вероятность того, что они один шар белый и два черных.
	○	0,136
	○	0,017
	○	0,214
	○	0,351
24		В партии 10 изделий, 2 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 3 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным.
	○	0,333
	○	0,3
	○	0,467
	○	0,233
25		В партии 10 изделий, 3 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 4 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным.
	○	0,25

	○	0,5
	○	0,011
	○	0,333
26		В партии 10 изделий, 2 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 4 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным
	○	0,25
	○	0,533
	○	0,011
	○	0,333
27		В партии 10 изделий, 3 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 3 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным
	○	0,25
	○	0,525
	○	0,01
	○	0,333
28		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения содержания фосфора в чугуне – это _____ случайные величины
	○	непрерывные
	○	дискретные
29		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения количества бракованных отливок – это _____ случайные величины
	○	непрерывные
	○	дискретные
30		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения массы весового бункера – это _____ случайные величины
	○	непрерывные
	○	дискретные
31		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения содержания силы тока в индукторе индукционной печи – это _____ случайные величины
	○	непрерывные
	○	дискретные
32		Графическое представление распределения в виде многоугольника распределения используют для следующих случайных величин:
	○	дискретных
	○	непрерывных упорядоченных
	○	непрерывных в виде интервального ряда
	○	любых из перечисленных в ответах 1, 2 и 3
33		Распределение непрерывной случайной величины достаточно

		сложно представить в виде ряда распределения вследствие следующих причин:
	○	непрерывная случайная величина может иметь бесчисленное множество возможных значений, сплошь заполняющих некоторый промежуток. Составить таблицу, в которой были бы перечислены все ее значения при большом числе измерений, не всегда представляется возможным
	○	вероятность появления конкретного значения случайной величины равна нулю
	○	и первая и вторая причины могут иметь место
	○	нет правильного варианта ответа
34		Результаты эксперимента представлены в следующей таблице: Количество бракованных деталей, *x* | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | ≥5 Вероятность P (*x*) | 0,607 | 0,303 | 0,075 | 0,012 | 0,001 | 0,02 Представление данных в виде такой таблицы называют:
	○	рядом распределения
	○	таблицей распределения
	○	таблицей вероятности
	○	вероятностным рядом
35		Функция распределения случайной величины $F(x)$ это:
	○	вероятность того, что случайная величина X больше x
	○	вероятность того, что случайная величина X больше либо равна x
	○	вероятность того, что случайная величина X меньше x
	○	вероятность того, что случайная величина x принимает значение F
36		Функция распределения случайной величины $F(x)$ запишется следующей формулой:
	○	$\boldsymbol{F(x) = P(X < x)}$
	○	$\boldsymbol{F(x) = P(X > x)}$
	○	$\boldsymbol{F(x) = P(X \geq x)}$
	○	$\boldsymbol{F(x) = P(X = x)}$
37		Функция распределения случайной величины $F(x)$ есть:
	○	неубывающая функция своего аргумента
	○	возрастающая функция своего аргумента
	○	убывающая функция своего аргумента
	○	невозрастающая функция своего аргумента
38		Вероятность попадания случайной величины X на отрезок от x_1 до x_2 выраженная через плотность распределения равна:
	○	$\boldsymbol{P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx}$

	○	$$P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_2}^{x_1} f(x)dx$$
	○	$$P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_1}^{x_2} F(x)dx$$
	○	$$P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_2}^{x_1} F(x)dx$$
39		Значение интеграла плотности распределения случайной величины в пределах от минус бесконечности до плюс бесконечности равно:
	○	нулю
	○	единице
	○	интегральной функции распределения случайной величины
	○	функции распределения случайной величины
40		Плотность распределения есть:
	○	Неотрицательная величина при всех значениях аргумента
	○	Положительная величина при всех значениях аргумента
	○	Возрастающая величина при всех значениях аргумента
41		К какой группе числовых характеристик случайной величины относят: медиану?
	○	характеристики положения
	○	характеристики рассеивания
	○	характеристики плотности
	○	характеристики вероятности
	○	характеристики смещения
42		К какой группе числовых характеристик случайной величины относят: стандартное отклонение?
	○	характеристики положения
	○	характеристики рассеивания
	○	характеристики плотности
	○	характеристики вероятности
	○	характеристики смещения
43		Какие 2 группы числовых характеристик случайных величин можно выделить?
	☐	характеристики положения
	☐	характеристики рассеивания
	☐	характеристики плотности
	☐	характеристики вероятности
	☐	характеристики смещения
44		К какой группе числовых характеристик случайной величины относят: среднее арифметическое?
	○	характеристики положения
	○	характеристики рассеивания

	○	характеристики плотности
	○	характеристики вероятности
	○	характеристики смещения
45		Какой из предложенных ответов содержит верный и наиболее полный ряд статистик, характеризующих положение случайных величин распределения на числовой оси:
	○	Математическое ожидание, медиана, среднее арифметическое, эксцесс
	○	Среднее арифметическое, медиана, дисперсия
	○	Медиана, размах, математическое ожидание, среднее арифметическое
	○	Математическое ожидание, медиана, среднее арифметическое
46		Какой из предложенных ответов содержит верный и наиболее полный ряд статистик, характеризующих рассеивание случайных величин распределения:
	○	Математическое ожидание, медиана, эксцесс
	○	Дисперсия, стандартное отклонение, размах.
	○	Среднее арифметическое, медиана, дисперсия
	○	Дисперсия, стандартное отклонение, размах, эксцесс
	○	Дисперсия, стандартное отклонение
47		Какой из ответов содержит верную формулу определения среднего арифметического распределения случайных величин, выраженного в виде интервального ряда:
	○	$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} x_i h_i$
	○	$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
	○	$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} x_i^{\text{ср}} h_i$
	○	$\overline{X} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m} x_i^{\text{ср}} h_i$
48		Какой из ответов содержит верную формулу определения среднего арифметического распределения случайных величин, выраженного в виде упорядоченного ряда, если значения величин не повторяются:
	○	$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} x_i h_i$

	○	$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
	○	$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} x_i^{\text{ср}} h_i$
	○	$\overline{X} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m} x_i^{\text{ср}} h_i$
49		Какой из ответов содержит верную формулу для определения дисперсии случайных величин, полученных на выборке объемом 25, если значения измеренных величин не повторялись:
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} (x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{X})^2$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m} (x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{X})^2$
50		Какой из ответов содержит верную формулу для определения дисперсии случайных величин, полученных на выборке объемом 50, если значения измеренных величин не повторялись:
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} (x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{X})^2$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m} (x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{X})^2$
51		Какой из ответов содержит верную формулу для определения дисперсии случайных величин, полученных на выборке объемом 50, если значения измеренных величин повторялись:

	○	$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m}(x_i - \overline{X})^2 h_i}$
	○	$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})^2}$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m}(x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})^2$
52		Какой из ответов содержит верную формулу для определения дисперсии случайных величин, полученных на выборке объемом 20, если значения измеренных величин повторялись:
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m}(x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})^2$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m}(x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})^2$
53		Медианой случайной величины (Me) называют:
	○	такое ее значение, для которого функция распределения равна 1/2
	○	такое ее значение, для которого плотность распределения равна 1/2
	○	такое ее значение, для которого функция Лапласа распределения равна 1/2
54		Стандартное отклонение – это:
	○	отклонение от математического ожидания на стандартную величину
	○	частное от деления дисперсии на объем выборки
	○	корень квадратный из частного от деления дисперсии на объем выборки
	○	корень квадратный из дисперсии
55		Размахом распределения случайной величины называют:
	○	разность между наибольшим и наименьшим измеренными значениями случайной величины
	○	шесть стандартных отклонений

	○	максимальное отклонение случайной величины от математического ожидания
56		Количество интервалов представления распределения случайных величин в виде интервального ряда должно быть:
	○	не менее шести
	○	не более двадцати
	○	равным двенадцати
	○	не менее шести и не более двадцати
57		Диаграмма рассеивания показывает:
	○	характер статистической связи между парами измеряемых признаков качества
	○	характер функциональной связи между парами измеряемых признаков качества
	○	рассеивание измеряемого параметра в выборке
	○	рассеивание измеряемого параметра качества партии продукции, представленной на контроль
58		Какая информация, из перечисленного ниже, может быть получена при анализе диаграммы рассеивания: A Наличие положительной корреляции между измеренными парами признаков качества. B Наличие отрицательной корреляции между измеренными парами признаков качества. C Отсутствие корреляции между измеренными парами признаков качества. D Наличие нелинейной корреляции между измеренными парами признаков качества.
	○	A, B
	○	A, B, C
	○	A, B, C, D
	○	A, B, D
59		Коэффициент корреляции дает информацию о:
	○	Силе связи между измеряемыми признаками *X* и *Y*
	○	Форме, силе и направлении связи между измеряемыми признаками *X* b *Y*
	○	Силе и направлении линейной связи между значениями *X* и *Y*
	○	Ни о чем из перечисленного
60		Коэффициент корреляции может принимать следующие значения:
	○	$-\infty \le r \le +1$
	○	$-1 \le r \le +\infty$
	○	$-\infty \le r \le +\infty$
	○	$-1 \le r \le +1$

61		Какая характеристика случайной величины содержит все возможные значения, которые она может принимать, а также вероятности появления каждого из значений?
	○	вероятность распределения
	○	плотность распределения
	○	закон распределения
	○	точность распределения
62		Как называют случайную величину, которая имеет наибольшую вероятность?
	○	среднее
	○	медиана
	○	дисперсия
	○	мода
63		Что характеризует коэффициент эксцесса?
	○	гладкость кривой распределения вероятностей случайной величины
	○	островершинность кривой распределения вероятностей случайной величины
	○	скошенность кривой распределения вероятностей случайной величины
	○	плавность кривой распределения вероятностей случайной величины
64		Результат определения прочности однотипных отливок - это непрерывная или дискретная случайная величина?
	○	непрерывная
	○	дискретная
65		Вычислите моду для выборки экспериментальных данных: 10, 9, 10, 9, 10, 8, 10, 9, 10, 11?
	○	10
	○	9
	○	11
	○	9,6
66		Проведено 10 экспериментов, в 2 были получены положительные результаты. Какова вероятность появления положительного результата?
	○	0,8
	○	0,2
	○	0,1
	○	0,5
67	3	Какая характеристика является объективной мерой вероятности появления того или иного значения случайной величины в результате эксперимента?
	□	вероятность
	□	размах

	☐	частость
	☐	медиана
	☐	вариация
68		Интервал изменения случайной величины называют …?
	○	вариация
	○	размах варьирования
	○	максимум
	○	минимум
	○	медиана
69		Какая характеристика случайной величины характеризует скошенность кривой распределения вероятностей?
	○	асимметрия
	○	эксцесс
	○	медиана
	○	дисперсия
70		Определите, какая характеристика случайной величины определяется по формуле $= \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$?
	○	мода
	○	медиана
	○	дисперсия
	○	среднее
71		Результат определения количества бракованных отливок - это непрерывная или дискретная случайная величина?
	○	непрерывная
	○	дискретная
72		Проведено 100 экспериментов, в 10 были получены положительные результаты. Какова вероятность появления отрицательного результата?
	○	90
	○	0,9
	○	10
	○	0,1
73		Вычислите медиану для выборки экспериментальных данных: 10, 9, 10, 9, 10, 10, 9, 10, 11?
	○	10
	○	9
	○	11
	○	9,5
74		Вставьте пропущенное слово. Совокупность всех возможных значений измеряемой величины называется …
	○	случайным процессом
	○	выборкой экспериментальных данных

	○	массивом экспериментальных данных
	○	генеральной совокупностью
75		Какая характеристика случайной величины характеризует степень разброса ее значений относительно среднего?
	□	дисперсия
	□	эксцесс
	□	стандартная ошибка
	□	стандартное отклонение
76		Как называют средневероятное значение случайной величины?
	○	мода
	○	медиана
	○	дисперсия
	○	среднее
77		Что характеризует коэффициент асимметрии?
	○	гладкость кривой распределения вероятностей случайной величины
	○	островершинность кривой распределения вероятностей случайной величины
	○	скошенность кривой распределения вероятностей случайной величины
78		Результат определения количества молекул кислорода в одном м3 воздуха - это непрерывная или дискретная случайная величина?
	○	непрерывная
	○	дискретная
79		Вычислите среднее для выборки экспериментальных данных: 10, 9, 10, 9, 10, 8, 10, 9, 10, 11?
	○	9,6
	○	9,5
	○	9,7
	○	10
80		Проведено 20 экспериментов, в 5 были получены отрицательные результаты. Какова вероятность появления положительного результата?
	○	0,25
	○	0,65
	○	0,75
	○	0,45
81		Как называется случайная величина, способная сплошь заполнить интервал от x1 до x2?
	○	стандартная
	○	непрерывная
	○	случайная

	○	дискретная
82		Как называют результаты эксперимента, рассматриваемые как часть генеральной совокупности?
	□	выборка
	□	вероятность
	□	выборочное среднее
	□	массив экспериментальных данных
	□	вариация
83		Какая характеристика случайной величины характеризует островершинность кривой распределения вероятностей?
	○	дисперсия
	○	асимметрия
	○	медиана
	○	эксцесс
84		Определите, какая характеристика случайной величины характеризует степень ее разброса относительно среднего значения?
	○	мода
	○	асимметрия
	○	дисперсия
	○	среднее
85		Результат определения силы тока в индукторе индукционной печи - это непрерывная или дискретная случайная величина?
	○	непрерывная
	○	дискретная
86		Проведено 10 экспериментов, в 1 были получены положительные результаты. Какова вероятность появления положительного результата?
	○	9
	○	0,1
	○	1
	○	0,9
87		Вычислите размах для выборки экспериментальных данных: 11, 9, 10, 9, 10, 10, 9, 10, 12, 10?
	○	9
	○	12
	○	3
	○	4

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и контрольные вопросы для самопроверки представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы. Отчет о практической работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к практическим занятиям: **Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий, Функции распределения случайных величин, Основные законы распределения случайных величин, Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения**.

Контрольные вопросы к практическим работам:

1 Что называют частотой события?

2 Что называют относительной частотой события?

3 Что такое вероятность события?

4 Как может быть найдена вероятность непосредственно, классическим методом?

5 Что понимают под «случаи, благоприятствующие рассматриваемому событию» при вычислении вероятности?

6 Что понимают под «число всех возможных случаев» при вычислении вероятности?

7 Что понимают под «равновозможные случаи» при вычислении вероятности?

8 Что понимают под «несовместимые случаи» при вычислении вероятности?

9 Что понимают под «независимые случаи» при вычислении вероятности?

10 Чему равна вероятность достоверного события?

11 Чему равна вероятность невозможного события?

12 Чему равна вероятность случайного события?

13 Что понимают под суммой событий?

14 Чему равна вероятность суммы случайных событий?

15 Чему равна вероятность суммы несовместных случайных событий?

16 Чему равна вероятность суммы события и ему противоположного события?

17 Как найти вероятность события, если известна вероятность ему противоположного события?

18 Как найти вероятность суммы нескольких событий, если известны вероятности событий им противоположных?

19 Что понимают под произведением событий?

20 Чему равна вероятность произведения двух случайных событий?

21 Что понимают под условной вероятностью?

22 Чему равна вероятность произведения двух независимых случайных событий?

23 Чему равна вероятность произведения нескольких случайных событий?

24 Чему равна вероятность произведения нескольких независимых случайных событий?

25 Назовите и объясните формулу полной вероятности.

26 Назовите и объясните формулу Байеса.

27 Назовите и объясните формулу Бернулли.

28 В чем состоит факт статистической устойчивости?

29 В чем заключается метод геометрического определения вероятности?

30 Приведите пример задачи определения вероятности, которая может быть решена геометрическим методом.

31 Что необходимо для описания дискретной случайной величины?

32 Что такое закон распределения дискретной случайной величины?

33 Как может быть задан закон распределения для дискретной случайной величины?

34 Что такое ряд распределения случайно величины?

35 В чем заключается условие нормировки?

36 Как получают многоугольник распределения?

37 Что такое функция распределения случайной величины?

38 Что такое плотность распределения случайной величины?

39 Чему равна вероятность любого отдельно взятого значения непрерывной случайной величины?

40 Что такое математическое ожидание и как его определяют для непрерывных и дискретных случайных величин?

41 Что такое дисперсия и как ее определяют для непрерывных и дискретных случайных величин?

42 Что такое среднее квадратическое отклонение и как его определяют?

43 Какими свойствами обладает математическое ожидание?

44 Какими свойствами обладает дисперсия?

45 Какими свойствами обладает среднее квадратическое отклонение?

46 Какие законы распределения дискретных случайных величин Вы знаете?

47 Какие законы распределения непрерывных случайных величин Вы знаете?

48 Дайте характеристику распределению Бернулли.

49 Дайте характеристику биномиальному распределению.

50 Дайте характеристику распределению Пуассона.

51Дайте характеристику геометрическому распределению.

52 Дайте характеристику гипергеометрическому распределению.

53 Дайте характеристику равномерному распределению.

54 Дайте характеристику экспоненциальному распределению.

55 Дайте характеристику распределению Гаусса.

56 Что такое математическое ожидание случайной величины?

57 Какие основные свойства математического ожидания Вы знаете?

58 Какие формулы используют для нахождения математического ожидания дискретной случайной величины?

59 Какие формулы используют для нахождения математического ожидания непрерывной случайной величины?

60 Что такое среднее арифметическое?

61 Как находят среднее арифметическое для неповторяющихся результатов измерений?

62 Как находят среднее арифметическое для повторяющихся результатов измерений?

63 Как находят среднее арифметическое для интервального ряда?

64 Что такое медиана?

65 Как находят медиану при нечетном количестве результатов наблюдений?

66 Как находят медиану при четном количестве результатов наблюдений?

67 В каких случаях применение медианы лучше отражает совокупность исследуемых данных, нежели среднее арифметическое?

68 С какой целью используют характеристики разброса совокупности данных?

69 Что такое размах?

70 Какие основные свойства дисперсии Вы знаете?

71 Что такое дисперсия эмпирического распределения данных?

72 Зависят ли формулы для определения дисперсии от объема исследуемой совокупности данных?

73 Как находят дисперсию упорядоченного ряда данных?

74 Как находят дисперсию интервального ряда данных?

75 Что такое стандартное отклонение эмпирического распределения данных?

76 В чем состоит преимущество стандартного отклонения перед дисперсией при анализе исследуемой совокупности данных?

77 Что такое упорядоченный ряд?

78Что такое интервальный ряд?

79 Как следует обрабатывать экспериментальные данные для представления их в виде упорядоченного ряда?

80 Как следует обрабатывать экспериментальные данные для представления их в виде интервального ряда?

81 Как следует выполнять промежуточные вычисления числовых характеристик с целью уменьшения вероятности появления вычислительных ошибок?

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к проведению лабораторных работ. Отчет о лабораторной работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к лабораторным работам: Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле.

Контрольные вопросы к лабораторной работе:

1 Что такое стандартное отклонение и какую особенность изучаемой совокупности данных оно характеризует?

2 Что такое размах и какую особенность изучаемой совокупности данных он характеризует?

3 Какая характеристика изменчивости размах или стандартное отклонение дает более полную оценку рассеивания измеренных значений и почему?

4 Что Вы можете сказать о наличии зависимости между размахом и стандартным отклонением по результатам проведенного исследования? Какова сила и характер этой связи?

5 С какой целью следует знать о наличии связи между стандартным отклонением и размахом?

6 В каких инструментах качества используют размах, как характеристику изменчивости?

7 Как определят стандартное отклонение в электронных таблицах MS Office «Excel»?

8 Как определяют размах в электронных таблицах MS Office «Excel»?

9 Как строят линию регрессии в электронных таблицах MS Office «Excel»?

10 Как определят уравнение регрессии в электронных таблицах MS Office «Excel»?

11 Как определят коэффициент корреляции в электронных таблицах MS Office «Excel»?

Раздел 3. Выборочный метод контроля

1 Оценка участи в работе на лекционном занятии

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий и степени участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ○, то этот вопрос подразумевает выбор только одного ответа; если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком □, то этот вопрос подразумевает выбор одного или нескольких ответов.

Перечень вопросов для тестирования:

1		Какой вид контроля изделий используют, если использование дефектных изделий представляет потенциальную угрозу для жизни потребителя
	○	сплошной
	○	выборочный
	○	единичный
2		Продолжите выражение. Статистическая совокупность, из которой сделана выборка – это _____
	○	генеральная совокупность
	○	выборочная совокупность
	○	экспериментальная совокупность
3		Как называется выборка, если после извлечения детали из ген. совокупности деталь измеряется, затем возвращается, партия перемешивается и вновь производится извлечение. При этом деталь может быть извлечена повторно
	○	бесповторная
	○	повторная
	○	преднамеренная
	○	случайная
	○	мгновенная
	○	общая
4		Какой вид контроля изделий используют, если использование дефектных изделий представляет потенциальную опасность больших убытков
	○	сплошной
	○	выборочный
	○	единичный
5		Как называется выборка, если после извлечения детали из генеральной совокупности деталь измеряется и не возвращается.
	○	бесповторная
	○	повторная
	○	преднамеренная
	○	случайная
	○	мгновенная

	○	общая
6		Продолжите выражение. Группа предметов, объединенных каким-либо общим признаком или свойством качественного или количественного характера – это _____
	○	генеральная совокупность
	○	выборка
	○	статистическая совокупность
7		Какой вид контроля изделий используют, если изделия в процессе проверки разрушаются
	○	сплошной
	○	выборочный
	○	единичный
8		Продолжите выражение. Часть членов совокупности, отобранных из нее для получения сведений о всей совокупности – это _____
	○	статистическая совокупность
	○	генеральная совокупность
	○	выборка
9		Как называется выборка, если отбор деталей для выборки производится с определенной тенденцией, приводящей к повышению или понижению вероятности выявления изучаемого признака качества
	○	бесповторная
	○	повторная
	○	преднамеренная
	○	случайная
	○	мгновенная
	○	общая
10		Продолжите выражение. Для того чтобы по данным выборки можно было достаточно уверенно судить об интересующем нас признаке генеральной совокупности, необходимо, чтобы выборка была _____
	○	генеральной
	○	репрезентативной
	○	статистической
11		Как называется выборка малого объема из числа деталей, изготовленных в малый промежуток времени, в котором не могут проявиться систематические погрешности
	○	бесповторная
	○	повторная
	○	преднамеренная
	○	случайная
	○	мгновенная
	○	общая

12		Определите размер выборки, среднее арифметическое, медиану, размах, дисперсию и стандартное отклонение.	
		Значение случайной величины	Частота появления значения в выборке
		104	3
		105	3
		107	1
		108	2
		110	1
	☐	Размер 6	
	☐	Размер 3	
	☐	Размер 10	
	☐	Размах 6	
	☐	Размах 3	
	☐	Размах 10	
	☐	Среднее арифметическое 106	
	☐	Среднее арифметическое 105	
	☐	Среднее арифметическое 107	
	☐	Медиана 106	
	☐	Медиана 105	
	☐	Медиана 107	
	☐	Дисперсия 4,00	
	☐	Дисперсия 4,44	
	☐	Дисперсия 40,0	
	☐	Стандартное отклонение 2,00	
	☐	Стандартное отклонение 2,11	
	☐	Стандартное отклонение 6,32	
13		Определите размер выборки, среднее арифметическое, медиану, размах, дисперсию и стандартное отклонение.	
		Значение случайной величины	Частота появления значения в выборке
		104	2
		105	2
		107	2
		108	1
		110	3
	☐	Размер 6	
	☐	Размер 3	
	☐	Размер 10	
	☐	Размах 3	
	☐	Размах 6	
	☐	Размах 10	
	☐	Среднее арифметическое 107	

	☐	Среднее арифметическое 105
	☐	Среднее арифметическое 106,5
	☐	Медиана 106
	☐	Медиана 107
	☐	Медиана 105
	☐	Дисперсия 6
	☐	Дисперсия 5,4
	☐	Дисперсия 54,0
	☐	Стандартное отклонение 2,45
	☐	Стандартное отклонение 2,32
	☐	Стандартное отклонение 7,35
14		Определите размер выборки, среднее арифметическое, медиану, размах, дисперсию и стандартное отклонение.

Значение случайной величины	Частота появления значения в выборке
74	1
75	1
77	4
78	3
79	1

	☐	Размер 5
	☐	Размер 4
	☐	Размер 10
	☐	Размах 4
	☐	Размах 5
	☐	Размах 10
	☐	Среднее арифметическое 77
	☐	Среднее арифметическое 75
	☐	Среднее арифметическое 76
	☐	Медиана 75
	☐	Медиана 77
	☐	Медиана 76
	☐	Дисперсия 2,2
	☐	Дисперсия 2,0
	☐	Дисперсия 20,0
	☐	Стандартное отклонение 1,49
	☐	Стандартное отклонение 1,41
	☐	Стандартное отклонение 4,47
15		Определите размер выборки, среднее арифметическое, медиану, размах, дисперсию и стандартное отклонение.

Значение случайной величины	Частота появления значения в выборке
174	1

		175	1
		177	4
		178	3
		179	1
	☐	Размер 5	
	☐	Размер 4	
	☐	Размер 10	
	☐	Размах 4	
	☐	Размах 5	
	☐	Размах 10	
	☐	Среднее арифметическое 177	
	☐	Среднее арифметическое 175	
	☐	Среднее арифметическое 178	
	☐	Медиана 176	
	☐	Медиана 177	
	☐	Медиана 178	
	☐	Дисперсия 2,2	
	☐	Дисперсия 2,0	
	☐	Дисперсия 20,0	
	☐	Стандартное отклонение 1,49	
	☐	Стандартное отклонение 1,41	
	☐	Стандартное отклонение 4,47	

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и контрольные вопросы для самопроверки представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы. Отчет о практической работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к практическим работам: Выборочный метод контроля.

Контрольные вопросы к практической работе

1 Какие виды наблюдений, используемых в практике статистических наблюдений, Вы знаете?

2 Что такое генеральная совокупность и выборка из нее?

3 Какая выборка называется репрезентативной?

4 Перечислите преимущества выборочного контроля перед сплошным.

5 Какие виды выборок различают?

6 Какие способы образования выборки можно выделить?

7 В чем состоит особенность одноступенчатой выборки?

8 В чем состоит особенность многоступенчатой выборки?

9 Как определяют среднее дисперсию и долю для генеральной совокупности?

10 Как определяют среднее дисперсию и долю для выборочной совокупности?

11 Что такое статистический, вариационный ряд?

12 Как составляется статистическая функция распределения?

13 Как составляется гистограмма?

14 Каково назначение гистограммы?

15 Как составляется полигон частот?

16 Как построить эмпирический закон распределения?

17 Как определяют накопленные частоты?

18 Что такое кумулята?

19 Как определяют количество интервалов в интервальном ряду?

20 Какая оценка характеристики случайной величины называется несмещенной?

21 Какая несмещенная оценка характеристики случайной величины называется эффективной?

22 Какая оценка характеристики случайной величины называется состоятельной?

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к проведению лабораторных работ.

Отчет о лабораторной работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к лабораторным работам: Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса, Выборочный метод контроля.

Контрольные вопросы к лабораторным работам:

1 Что такое выборочный контроль?

2 От чего зависит принятие решение о принятии или отклонении партии продукции при выборочном контроле?

3 Какие законы распределения используют при анализе результатов выборочного контроля?

4 Какой закон распределения используют для расчетов при выборочном контроле без возвращения?

5 Какой закон распределения используют для расчетов при выборочном контроле с возвращением?

6 Как подсчитывается вероятность появления бракованного изделия ровно x раз в выборке объемом n по биномиальному закону?

7 Как подсчитывается вероятность появления бракованного изделия ровно *x* раз в выборке объемом *n* по закону Пуассона?

8 Как подсчитывается вероятность появления бракованного изделия ровно *x* раз в выборке объемом *n* по гипергеометрическому закону?

9 Какие функции используют в MS «Excel» для обработки результатов эксперимента и необходимых при этом вычислений при подсчете теоретической частоты появления брака в выборке.

10 Как влияет уровень несоответствий в генеральной совокупности (партии продукции) на характер распределения количества несоответствующей продукции при выборочном контроле.

11 Насколько соответствуют экспериментальные и теоретические зависимости?

12 Что такое выборка и ее объем?

13 Что значит: представительная выборка?

14 Что такое выборочная совокупность?

15 Какие способы представления выборки на контроль Вы знаете? Приведите примеры.

16 Как осуществляется выборка продукции, представляемой в упаковке?

17 Какие методы используются для отбора единиц продукции в выборку***? Дайте характеристику этим методам.***

18 Какие принципы используются для отбора единиц продукции в выборку***?***

19 Какие меры близости оценки к оцениваемому параметру Вы знаете?

20 Какие функции имеются для расчета характеристик выборки с помощью средств Microsoft Excel?

21 Что такое доверительный интервал?

22 Что такое доверительная вероятность и как она связана с уровнем значимости?

23 В чем состоит процедура определения доверительного интервала?

24 Какое распределение используют при построении доверительного интервала для математического ожидания $M[X]$ при известной дисперсии σ^2?

25 Какое распределение используют при построении доверительного интервала для математического ожидания $M[X]$ при неизвестной дисперсии?

26 Какое распределение используют при построении доверительного интервала для дисперсии σ^2?

Раздел 4. Законы распределения случайных величин, используемые в статистических методах управления качеством

1 Оценка участи в работе на лекционном занятии

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий и степени участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ○, то этот вопрос подразумевает выбор только одного ответа; если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком □, то этот вопрос подразумевает выбор одного или нескольких ответов.

Перечень вопросов для тестирования:

1		Плотность вероятности случайной величины непрерывного типа, подчиняющейся нормальному закону распределения можно вычислить по формуле:
	○	$\frac{C_S^x \cdot C_{N-S}^{n-x}}{C_N^n}$
	○	$C_n^x \cdot p^x \cdot q^{n-x}$
	○	$\frac{m^x}{x!} \cdot e^{-m}$
	○	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$
2		Распределение, подчиняющееся биномиальному закону, является
	○	симметричным
	○	асимметричным
	○	асимметричным при малом *p*
	○	асимметричным при *p>0,5*
	○	симметричным при *p=0,5* и асимметричным при остальных *p*
3		Процент случайных величин, лежащих в диапазоне $\mu \pm 3\sigma$, найденный с помощью таблиц функции Лапласа, равен:
	○	68,26
	○	86,64
	○	99,73
	○	95,44
4		Вероятность того, что в выборке объемом *n* окажется *x* бракованных деталей, согласно гипергеометрическому закону запишется ___
	○	$P(x) = \frac{C_S^x \cdot C_{N-S}^{n-x}}{C_N^n}$
	○	$P(x,n) = C_n^x \cdot p^x \cdot q^{n-x}$

	○	$P(n,x)=\frac{m^x}{x!}\cdot e^{-m}$
5		Поставщик для оценки годности партий готовой продукции организует выборочный контроль без возвращения. Наиболее правильную оценку вероятности наличия в выборке бракованных изделий при теоретических расчетах дает закон:
	○	Пуассона
	○	Биномиальный
	○	Гипергеометрический
	○	Нормальный
6		Графически плотность вероятности для нормального распределения выражается в виде:
	○	симметричной кривой в форме колокола с максимумом для *x=μ*
	○	симметричной кривой в форме колокола с максимумом для *x=0*
	○	асимметричной кривой
	○	неубывающей кривой с точкой перегиба при *x=μ*
7		Процент случайных величин, лежащих вне диапазона $\mu \pm 3\sigma$, найденный с помощью таблиц функции Лапласа, равен:
	○	0,27
	○	4,56
	○	1,07
	○	2,44
8		Вероятность того, что в выборке объемом *n* окажется *x* бракованных деталей, согласно биномиальному закону запишется ____
	○	$P(x)=\frac{C_S^x\cdot C_{N-S}^{n-x}}{C_N^n}$
	○	$P(x,n)=C_n^x\cdot p^x\cdot q^{n-x}$
	○	$P(n,x)=\frac{m^x}{x!}\cdot e^{-m}$
9		Если случайная величина *x* представляет собой сумму очень большого числа взаимно независимых случайных величин x_1, x_2, x_3, … x_n , влияние каждой из которых на всю сумму ничтожно мало, то независимо от того, каким законам распределения подчиняются слагаемые x_1, x_2, x_3, … x_n сама величина *x* будет иметь распределение вероятности близкое к:
	○	распределению Пуассона
	○	биномиальному
	○	гипергеометрическому
	○	нормальному
10		С уменьшением величины стандартного отклонения кривая плотности распределения:
	○	Становится более высокой, а ее ветви сближаются
	○	Становится менее высокой, а ее ветви расходятся

	○	Сдвигается в сторону меньшего значения параметра при неизменной форме
	○	Сдвигается в сторону большего значения параметра при неизменной форме
11		Как называют участок под кривой плотности вероятности нормального распределения внутри трехсигмовых границ?
	○	область статистической гипотезы
	○	область статистического допуска
	○	область принятия гипотезы
	○	доверительный интервал
12		Вероятность того, что в выборке объемом *n* окажется *x* бракованных деталей, согласно распределению Пуассона запишется ___
	○	$P(x) = \frac{C_S^x \cdot C_{N-S}^{n-x}}{C_N^n}$
	○	$P(x,n) = C_n^x \cdot p^x \cdot q^{n-x}$
	○	$P(n,x) = \frac{m^x}{x!} \cdot e^{-m}$
13		Какой закон распределения применяют в теоретических расчетах, если число испытаний велико, а событие наступает очень редко.
	○	Пуассона
	○	Биномиальный
	○	Гипергеометрический
	○	Нормальный
14		С уменьшением величины математического ожидания кривая плотности распределения:
	○	становится более высокой, а ее ветви сближаются
	○	становится менее высокой, а ее ветви расходятся
	○	сдвигается в сторону меньшего значения параметра при неизменной форме
	○	сдвигается в сторону большего значения параметра при неизменной форме
15		Дифференциальная функция нормального распределения
	☐	имеет одну точку перегиба
	☐	имеет две точки перегиба
	☐	асимптотически приближается к оси абсцисс
	☐	асимптотически приближается к оси ординат
16		В электросталеплавильном цехе металлургического комбината в среднем две плавки из ста выходят за пределы марочного химического состава. Для выполнения очередного заказа требуется металл пятидесяти плавок. Используя закон Пуассона, определите вероятность того, что весь выплавленный для этого заказа металл будет иметь марочный

		состав.
	○	0,368
	○	0,02
	○	0,568
	○	1
17		В партии деталей имеется 3% процента брака. Из партии взята выборка объемом 40 деталей. Найти вероятность того, что в этой выборке имеется 3 бракованные детали (Используйте распределение Пуассона)
	○	0,03
	○	0,087
	○	0,099
	○	0,870
18		В партии деталей имеется 2% процента брака. Из партии взята выборка объемом 60 деталей. Найти вероятность того, что в этой выборке имеется не менее двух бракованных деталей: (Используйте распределение Пуассона)
	○	0,217
	○	0,02
	○	0,017
	○	0,120
19		В электросталеплавильном цехе металлургического комбината в среднем две плавки из ста шестидесяти выходят за пределы марочного химического состава. Для выполнения очередного заказа требуется металл ста плавок. Используя закон Пуассона, определите вероятность того, что выплавленный для этого заказа металл будет иметь марочный состав для 99 плавок.
	○	0,531
	○	0,351
	○	0,0125
	○	0,125

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и контрольные вопросы для самопроверки представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы. Отчет о практической работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к практическим работам:

Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества, Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества.

Контрольные вопросы к практической работе

1 Что Вы понимаете под альтернативным признаком качества?

2 Как оценивают альтернативные признаки качества?

3 Что Вы понимаете под предельными калибрами?

4 Для какого типа выборок используют гипергеометрический закон распределения?

5 Охарактеризуйте формулу гипергеометрического закона распределения.

6 Чему равно математическое ожидание распределения случайных событий, подчиняющихся гипергеометрическому закону распределения?

7 Чему равна дисперсия распределения случайных событий, подчиняющихся гипергеометрическому закону распределения?

8 Какие способы подсчета вероятностей по гипергеометрическому закону распределения Вы знаете?

9 Как использовать функцию ЧИСЛКОМБ электронных таблиц «Microsoft Excel» для подсчета вероятностей по гипергеометрическому закону распределения?

10 Как использовать функцию ГИПЕРГЕОМ.РАСП электронных таблиц «Microsoft Excel» для определения вероятностей по гипергеометрическому закону распределения?

11 Для какого типа выборок используют биномиальный закон распределения?

12 Охарактеризуйте формулу биномиального закона распределения.

13 Чему равно математическое ожидание распределения случайных событий, подчиняющихся биномиальному закону распределения?

14 Чему равна дисперсия распределения случайных событий, подчиняющихся биномиальному закону распределения?

15 Какие способы подсчета вероятностей по биномиальному закону распределения Вы знаете?

16 Как использовать функцию ЧИСЛКОМБ электронных таблиц «Microsoft Excel» для подсчета вероятностей по биномиальному закону распределения?

17 Как использовать функцию БИНОМ.РАСП электронных таблиц «Microsoft Excel» для определения вероятностей по биномиальному закону распределения?

18 Что собой представляет таблица кумулятивных (суммарных, накопленных) биноминальных вероятностей?

19 Как использовать таблицу кумулятивных биноминальных вероятностей для вычисления вероятностей события получение ровно *r* бракованных изделий?

20 Как использовать таблицу кумулятивных биноминальных вероятностей для вычисления вероятностей события получения менее *r* бракованных изделий?

21 Для какого типа выборок используют закон распределения Пуассона?

22 Охарактеризуйте формулу закона распределения Пуассона.

23 Чему равно математическое ожидание распределения случайных событий, подчиняющихся закону распределения Пуассона?

24 Чему равна дисперсия распределения случайных событий, подчиняющихся закону распределения Пуассона?

25 Какие способы подсчета вероятностей по закону распределения Пуассона Вы знаете?

26 Как использовать функцию ПУАССОН.РАСП электронных таблиц «Microsoft Excel» для определения вероятностей по биномиальному закону распределения?

27 Что собой представляет таблица отдельных членов распределения Пуассона и как ей пользоваться?

28 Что собой представляет таблица кумулятивных (суммарных, накопленных) Пуассоновских вероятностей и как ей пользоваться?

29 Как использовать таблицу кумулятивных Пуассоновских вероятностей для вычисления вероятностей события получение ровно *r* бракованных изделий?

30 Как использовать таблицу кумулятивных Пуассоновских вероятностей для вычисления вероятностей события получения менее *r* бракованных изделий?

31 Для обработки каких данных применяется нормальный закон распределения?

32 Каковы области использования нормального закона распределения в управлении качеством?

33 Как записывается функция распределения случайной величины x непрерывного типа, подчиняющейся нормальному закону распределения?

34 Как записывается плотность вероятности распределения случайной величины *x* непрерывного типа, подчиняющейся нормальному закону распределения?

35 От каких параметров зависят функция распределения и плотность распределения?

36 Что такое приведенная нормальная величина?

37 Как записывается функция распределения приведенной нормальной величины?

38 Как записывается плотность вероятности распределения приведенной нормальной величины?

39 Чему равна доля случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению, меньших числа x_{min}, выраженная через функцию распределения?

40 Чему равна доля случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению, больших числа x_{max}, выраженная через функцию распределения?

41 Чему равна доля случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению, попадающих в диапазон: $x_{max} – x_{min}$, выраженная через функцию распределения?

42 Какие способы вычисления значения определенного интеграла, входящего в выражение функции нормального распределения Вы знаете?

43 Как выполняются вычисления, связанные со значениями функции нормального распределения при помощи электронных таблиц «Microsoft Excel»?

44 Как пользоваться функцией **НОРМ.РАСП** электронных таблиц «Microsoft Excel»?

45 Как пользоваться функцией **НОРМ.СТ.РАСП** электронных таблиц «Microsoft Excel»?

46 Что собой представляет таблица функции нормального приведенного распределения и как ею пользоваться?

47 Что такое функция Лапласа? Что собой представляет таблица функции Лапласа и как ею пользоваться?

48 Чему равна доля случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению, меньших числа x_{min}, выраженная через функцию Лапласа?

49 Чему равна доля случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению, больших числа x_{max}, выраженная через функцию Лапласа?

50 Чему равна доля случайных величин, подчиняющихся нормальному распределению, попадающих в диапазон: $x_{max} – x_{min}$, выраженная через функцию Лапласа?

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к проведению лабораторных работ.

Отчет о лабораторной работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к лабораторным работам: Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических; Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля.

Контрольные вопросы к лабораторным работам:

1 Что Вы понимаете под выборочной средней величиной?

2 Что Вы понимаете под распределением выборочных средних величин?

3 Почему статистические характеристики положения и рассеивания выборки обладают изменчивостью?

4 Почему для получения представления о системе случайных причин, воздействующих на процесс, т.е. обо всей генеральной совокупности целесообразно использовать выборки небольшого объема?

5 Почему для оценки параметров генеральной совокупности выборка меньшего объема менее благоприятна, чем выборка большего объема?

6 Что Вы понимаете под упорядоченным рядом случайных величин?

7 Что Вы понимаете под интервальным рядом случайных величин?

8 Насколько отличаются средняя арифметическая выборочных средних величин и средняя величина генеральной совокупности?

9 Насколько отличаются дисперсия выборочных средних величин и дисперсия генеральной совокупности?

10 Насколько отличаются распределение выборочных средних величин и распределение генеральной совокупности?

11 Как использовать функцию СРЗНАЧ для подсчета среднего арифметического численных данных.

12 В чем отличие функций ДИСП и ДИСПР?

13 Как рассчитывается дисперсия в «Excel»?

14 Как рассчитывается стандартное отклонение в «Excel»?

15 Как определить частоты появления случайной величины в интервалах значений в «Excel»?

16 Как использовать процедуру «Описательная статистика» из Пакета анализа для оценки численных выборочных характеристик в «Excel»?

17 Какому закону, по Вашему, подчиняется экспериментальное распределение выборочных средних?

18 Отличается ли это распределение от распределения генеральной совокупности?

19 Насколько отличаются средние арифметические и дисперсии полученных распределений ($\bar{\bar{x}}$ и S_x^2) от соответствующих параметров генеральной совокупности (μ и σ^2)?

20 Как зависят величины S_x^2 и S_x от объема выборки?

21 Что такое «гистограмма»?

22 Что является предметом изучения гистограммы, как одного из семи простых инструмента качества и почему?

23 Какие формы гистограмм встречаются при анализе результатов контроля качества?

24 Что можно сказать об особенностях процесса по гистограмме с одним четко выраженным пиком?

25 Что можно сказать об особенностях процесса по гистограмме с двумя четко выраженными пиками?

26 Что можно сказать об особенностях процесса по гистограмме с многими нечеткими пиками?

27 Что такое стратификация данных при управлении качеством?

28 По каким категориям можно проводить расслоение?

29 Какова методика проведения стратификации?

Раздел 5. Статистические методы и гипотезы

1 Оценка участи в работе на лекционном занятии

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий и степени участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ○, то этот вопрос подразумевает выбор только одного ответа; если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком □, то этот вопрос подразумевает выбор одного или нескольких ответов.

Перечень вопросов для тестирования:

1		Гипотеза о виде неизвестного распределения или о параметрах известного распределения – это___
	○	альтернативная гипотеза
	○	нулевая гипотеза
	○	статистическая гипотеза
2		Критерий проверки гипотезы о предполагаемом законе распределения случайной величины или значениях параметров распределений случайной величины это -
	○	критерий согласия
	○	критерий закона распределения
	○	критерий параметров распределения
3		Как называют вероятность того, что при проверке статистических гипотез наблюдаемое значения критерия попадет в область допустимых значений?
	○	доверительная вероятность
	○	уровень значимости
	○	мощность критерия «пи»
	○	вероятность совершения ошибки IIрода

4		Укажите правильную последовательность действий при проверки статистической проверке гипотез. Сравниваем $K_{набл}$ с критическим значением $k_{кр}$ распределения По определенному правилу-алгоритму находим наблюдаемое значение критерия $K_{набл}$ Выносим суждение о подтверждении или отвержении основной гипотезы
	○	1), 2), 3)
	○	3), 2). 1)
	○	2), 3), 1)
	○	2), 1), 3)
5		Выборочная нормированная характеристика удовлетворяет нормированному нормальному распределению со следующими параметрами:
	○	математическое ожидание равно единице, дисперсия равна нулю
	○	математическое ожидание равно нулю, дисперсия равна нулю
	○	математическое ожидание равно единице, дисперсия равна единице
	○	математическое ожидание равно нулю, дисперсия равна единице
6		F-критерий согласия Фишера-Снедекора применяется:
	○	для сравнения теоретического и экспериментального значений дисперсий
	○	для сравнения двух экспериментальных значений дисперсий
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам различного объема
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам одинакового объема
	○	для сравнения двух средних значений
7		Если основная гипотеза представлен в виде H0 : $\bar{x}_1$=a то как будет сформулирована альтернативная гипотеза при правосторонней критической области?
	○	$\bar{x}_1<a$
	○	$\bar{x}_1>a$
	○	$\bar{x}_1 \neq a$.
8		Статистическая гипотеза, формируемая на первом этапе, используя общие представления о неизвестном распределении
	○	альтернативная гипотеза
	○	нулевая гипотеза
	○	первая гипотеза
9		Совокупность значений критерия согласия, при которых

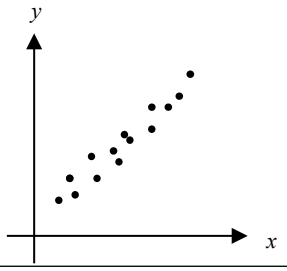
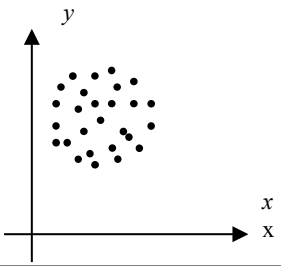
		нулевую гипотезу отвергают называют ____
	○	область принятия гипотезы
	○	критическая область
	○	область допустимых решений
10		Как называют вероятность того, что при проверке статистических гипотез наблюдаемое значения критерия попадет в критическую область, при условии, что справедлива конкурирующая гипотеза?
	○	доверительная вероятность
	○	уровень значимости
	○	мощность критерия «пи»
	○	вероятность совершения ошибки II рода
11		Выборочная характеристика $\chi^2 = \frac{1}{\sigma^2}\sum (x_i - \overline{X})^2$ имеет график плотности распределения
	○	симметричный
	○	асимметричный, но при $n \to 0$ приближающийся к кривой плотности нормального распределения
	○	асимметричный, но при $n \to \infty$ приближающийся к кривой плотности нормального распределения
12		Критерий согласия Бартлетта применяется:
	○	для сравнения теоретического и экспериментального значений дисперсий
	○	для сравнения двух экспериментальных значений дисперсий
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам различного объема
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам одинакового объема
	○	для сравнения двух средних значений
13		Критерий согласия Стьюдента применяется:
	○	для сравнения теоретического и экспериментального значений дисперсий
	○	для сравнения двух экспериментальных значений дисперсий
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам различного объема
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам одинакового объема
	○	для сравнения двух средних значений
14		Если критическая область двусторонняя, то критические точки следует искать при уровне значимости:
	○	α
	○	2α
	○	α/2
	○	α/4

15		Гипотеза противоречащая первоначально выдвинутой гипотезе - ___
	○	альтернативная гипотеза
	○	нулевая гипотеза
	○	первая гипотеза
16		Совокупность значений критерия согласия, при которых нулевую гипотезу отвергают принимают ____
	□	область принятия гипотезы
	□	критическая область
	□	область допустимых решений
17		Как называют вероятность того, что событие практически невозможно, т.е. при данных условиях не произойдет?
	○	доверительная вероятность
	○	уровень значимости
	○	мощность критерия «пи»
	○	вероятность совершения ошибки IIрода
18		Выборочная характеристика $t=\frac{\overline{X}-\mu}{S}\sqrt{n}$ имеет график плотности распределения:
	○	симметричный
	○	асимметричный, но при $n\to 0$ приближающийся к кривой плотности нормального распределения
	○	асимметричный, но при $n\to\infty$ приближающийся к кривой плотности нормального распределения
19		Критерий согласия Кохрена применяется:
	○	для сравнения теоретического и экспериментального значений дисперсий
	○	для сравнения двух экспериментальных значений дисперсий
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам различного объема
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам одинакового объема
	○	для сравнения двух средних значений
20		Если основная гипотеза представлен в виде H0 : $\bar{x}_1=a$ то как будет сформулирована альтернативная гипотеза при двусторонней критической области?
	○	$\bar{x}_1 \neq a.$
	○	$\bar{x}_1<a$
	○	$\bar{x}_1>a$
21		Проверка статистической гипотезы это
	○	статистическая проверка
	○	корреляционный анализ
	○	проверка адекватности

22		Точки, отделяющие критическую область от области принятия гипотезы называют -
	○	наблюдаемыми значениями критерия
	○	доверительной вероятностью
	○	критическими точками
23		В чем состоит ошибка I рода при проверке статистических гипотез?
	○	гипотеза будет принята, в то время как она неверна
	○	гипотеза будет отвергнута, в то время как она верна
	○	нет правильного варианта ответа
24		χ^2-критерий согласия Пирсона применяется:
	○	для сравнения теоретического и экспериментального значений дисперсий
	○	для сравнения двух экспериментальных значений дисперсий
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам различного объема
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше двух) по выборкам одинакового объема
	○	для сравнения двух средних значений
25		Если основная гипотеза представлен в виде H0 : $\bar{x}_1 = a$, то как будет сформулирована альтернативная гипотеза при левосторонней критической области?
	○	$\bar{x}_1 \neq a$.
	○	$\bar{x}_1 < a$
	○	$\bar{x}_1 > a$
26		Способ получения экспериментальных данных, не требующий изменения обычных условий эксплуатации исследуемого объекта.
	○	активный эксперимент
	○	регистрационный эксперимент
	○	негативный эксперимент
	○	оперативный эксперимент
27		Модель, воспроизводящая главные процессы изучаемого явления с сохранением его природы и основных влияющих факторов?
	○	геометрическая модель
	○	математическая модель
	○	физическая модель
	○	структурная модель

28		Какие виды математических моделей, исходя из принадлежности к иерархическому уровню, Вы знаете?
	☐	миниуровня
	☐	наноуровня
	☐	метауровня
	☐	микроуровня
	☐	максиуровня
	☐	макроуровня
29		Вставьте пропущенное в определении слово. Совокупность математических выражений, отражающих влияние входных воздействий на выходные воздействия и состояния с учетом времени называется … модель.
	○	алгебраическая
	○	статическая
	○	аналитическая
	○	динамическая
30		Промежуточный объект (представленный умозрительно или описанный математически), а также материальное сооружение, установка, устройство или комбинация каких-либо элементов сооружения подобные другому объекту - оригиналу?
	○	прототип
	○	макет
	○	аналог
	○	модель
31		Какие виды математических моделей Вы знаете, исходя из принципов и методов их построения?
	☐	математическая модель «внутреннего механизма»
	☐	аналоговая математическая модель
	☐	кибернетическая математическая модель
	☐	цифровая математическая модель
32		Модель, умозрительно воспроизводящая в той или иной форме представление о процессе без экспериментального воспроизведения самого процесса?
	☐	физическая модель
	☐	математическая модель
	☐	логическая модель
	☐	мысленная модель
33		Вставьте пропущенное в определении слово. Способность математической модели отражать заданные свойства объекта с погрешностью не выше заданной называется …
	○	универсальность
	○	экономичность
	○	адекватность
	○	правильность

34		Модель, дающая геометрическое подобие и не отражающая физической природы происходящих явлений?
	○	физическая модель
	○	математическая модель
	○	геометрическая модель
	○	мысленная модель
35		Установка, воспроизводящая главные процессы изучаемого явления с помощью явлений другой физической природы, специально воспроизводимых для реализации моделирования?
	○	физическая модель
	○	математическая модель
	○	геометрическая модель
	○	мысленная модель
36		Какие подходы к построению математических моделей Вы знаете?
	□	математический
	□	фундаментальный
	□	геометрический
	□	экспериментальный
	□	физический
37		Какие из моделей можно отнести к математическим?
	□	цифровая модель
	□	геометрическая модель
	□	аналоговая модель
	□	физическая модель
38		Какие виды математических моделей получают в результате исследования объектов на теоретическом уровне с использованием всех знаний естественных наук?
	○	«в большом»
	○	«в среднем»
	○	«в малом»
	○	«в высоком»
39		Какую структуру имеют статические математические модели?
	○	интегральную
	○	дифференциальную
	○	полиномиальную
	○	интегро-дифференциальную

40		Что можно сказать о связи между переменными по виду корреляционного поля? 
	○	связь линейная
	○	связь параболическая
	○	связь эллиптическая
	○	связи нет
41		Что можно сказать о связи между переменными по виду корреляционного поля? 
	○	связь линейная
	○	связь параболическая
	○	связь эллиптическая
	○	связи нет
42		В каких пределах находятся значения коэффициента корреляции?
	○	$-1 \le r \le 0$
	○	$-1 \le r \le 1$
	○	$0 \le r < 1$
	○	$-1 < r < 1$
43		Нахождением каких связей занимается регрессионный анализ?
	○	статистических
	○	функциональных
	○	независимых
	○	статических
44		Какой метод используют для построения регрессионной зависимости?
	○	метод наименьших квадратов
	○	метод наибольших квадратов
	○	метод наибольших прямоугольников
	○	метод наименьших прямоугольников
45		Если коэффициент корреляции между величинами равен -0,01, то можно сказать, что связь …?

	○	связь есть
	○	связи нет
	○	связь обратная
	○	связь линейная
46		Что можно сказать о связи между переменными, если корреляционное поле представляет собой неправильную фигуру?
	○	связь линейная
	○	связь параболическая
	○	связь эллиптическая
	○	связь нелинейная
	○	связи нет
47		Что можно сказать о связи между переменными, если корреляционное поле представляет собой круг с равномерной плотностью распределения точек?
	○	связь линейная
	○	связь параболическая
	○	связь круговая
	○	связи нет
48		Что можно сказать о связи между величинами, если значение коэффициента корреляции между ними равно единице?
	○	связь прямая
	○	связь обратная
	○	связи нет
	○	коэффициент незначим
	○	коэффициент неадекватен
49		Какой критерий используют для оценки статистической значимости коэффициентов корреляции?
	○	критерий Фишера
	○	критерий Стьюдента
	○	критерий Гаусса
50		Исследованием причинно-следственных связей занимается … анализ?
	○	регрессионный
	○	корреляционный
	○	математический
	○	линейный
51		Что можно сказать о связи между переменными, если корреляционное поле представляет собой вытянутый эллипс?
	○	связь параболическая
	○	связь линейная
	○	связь эллиптическая
	○	связи нет

52		Что можно сказать о связи между величинами, если значение коэффициента корреляции между ними равно нулю?
	○	связь прямая
	○	связь обратная
	○	связи нет
	○	коэффициент незначим
	○	коэффициент неадекватен
53		Какая величина является мерой линейной статистической связи между случайными величинами?
	○	коэффициент регрессии
	○	коэффициент корреляции
	○	критерий Фишера
	○	критерий Стьюдента
54		Для определения функциональной связи между одной зависимой и несколькими независимыми переменными используют …
	○	зависимый линейный регрессионный анализ
	○	независимый линейный регрессионный анализ
	○	простой линейный регрессионный анализ
	○	множественный линейный регрессионный анализ
55		Способ получения экспериментальных данных, не требующий изменения обычных условий эксплуатации исследуемого объекта.
	○	активный эксперимент
	○	регистрационный эксперимент
	○	негативный эксперимент
	○	оперативный эксперимент
56		Выберите правильную последовательность этапов регрессионного анализа: 1) Оценка значимости коэффициентов регрессии 2) Оценка адекватности модели 3) Нахождение численного значения коэффициентов регрессии
	○	1), 2), 3)
	○	1), 3), 2)
	○	3), 2), 1)
	○	3), 1), 2)
57		Какая из представленных структур может быть использована при нахождении линейной регрессионной зависимости?
	□	$y = a + bx$
	□	$y = a + bx^2$
	□	$y = a + b / x^2$
	□	$y = bx$

58		Нахождением каких связей занимается корреляционный анализ?
	○	функциональных
	○	статистических
	○	независимых
	○	статических
59		Какой критерий используют для оценки адекватности уравнения регрессии описываемому процессу?
	○	критерий Стьюдента
	○	критерий Фишера
	○	критерий Гаусса
60		Если коэффициент корреляции между величинами равен -0,99, то можно сказать, что связь …?
	○	связи нет
	○	есть прямая связь
	○	есть обратная связь
	○	связь линейная
61		Как называют процесс построения математических моделей путем получения и обработки экспериментальных данных?
	○	алгоритмизация
	○	идентификация
	○	адаптация
	○	оптимизация
62		Вставьте пропущенное слово. Последовательность случайных величин называют …
	○	случайное событие
	○	случайная величина
	○	случайный процесс
	○	случайное распределение

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и контрольные вопросы для самопроверки представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы. Отчет о практической работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к практическим работам: Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности, Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества, Проверка гипотезы о законе распределения

генеральной совокупности, Математические методы системного анализа.

Контрольные вопросы к практической работе

1 Для чего используют проверку гипотез при выборочном контроле качества?

2 Какие методы проверки гипотезы о средней Вы знаете?

3 Какой критерий применяют для проверки гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности?

4 Какой критерий применяют для проверки гипотезы о средней при неизвестной дисперсии генеральной совокупности?

5 Как проверяют гипотезу о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

6 Как проверяют гипотезу о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

7 Как находят критическое отклонение при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

8 Как пользоваться таблицей функции нормального приведенного распределения для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

9 Как пользоваться таблицей функции Лапласа для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

10 Как пользоваться функцией **НОРМ.СТ.ОБР** электронных таблиц «Microsoft Excel» для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

11 Как находят критическое отклонение при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

12 Как пользоваться таблицей функции нормального приведенного распределения для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

13 Как пользоваться таблицей функции Лапласа для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

14 Как пользоваться функцией **НОРМ.СТ.ОБР** электронных таблиц «Microsoft Excel» для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при известной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

15 Как находят критическое отклонение при проверке гипотезы о средней при неизвестной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

16 Как находят критическое отклонение при проверке гипотезы о средней при неизвестной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

17 Как пользоваться таблицей критерия *t* для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при неизвестной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

18 Как пользоваться функцией **СТЬЮДЕНТ.ОБР.2Х** электронных таблиц «Microsoft Excel» для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при неизвестной дисперсии генеральной совокупности и двухстороннем ограничении?

19 Как пользоваться таблицей критерия *t* для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при неизвестной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

20 Как пользоваться функцией **СТЬЮДЕНТ.ОБР.2Х** электронных таблиц «Microsoft Excel» для нахождения критического отклонения при проверке гипотезы о средней при неизвестной дисперсии генеральной совокупности и одностороннем ограничении?

21 Для чего используют проверку гипотез при выборочном контроле качества?

22 Какие методы проверки гипотез о дисперсии Вы знаете?

23 Какой критерий применяют для проверки гипотезы о дисперсии, нормально распределенной генеральной совокупности?

24 Какой критерий применяют для проверки гипотезы о двух дисперсиях, нормально распределенных генеральных совокупностей?

25 Как проверяют гипотезу о дисперсии, нормально распределенной генеральной совокупности?

26 Как находят критическое отклонение при проверке гипотезы о дисперсии, нормально распределенной генеральной совокупности?

27 Как проверяют гипотезу о двух дисперсиях, нормально распределенных генеральных совокупностей?

28 Как находят критическое отклонение при проверке гипотезы о двух дисперсиях, нормально распределенных генеральных совокупностей?

29 В каких случаях возникает необходимость проверки гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности?

30 Какие методы разработаны для проверки гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности?

31 Что собой представляет метод проверки гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности на основе критерия Пирсона?

32 Что следует сделать, если минимальная по величине разрядная часть интервального ряда при проверке гипотезы о нормальном законе

распределения генеральной совокупности на основе критерия Пирсона менее пяти и почему?

33 Что собой представляет критерий Пирсона χ^2?

34 Как находиться теоретическая частота распределения при проверке гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности на основе критерия Пирсона?

35 Как находиться вероятность попадания случайной величины в данный интервал интервального ряда при проверке гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности на основе критерия Пирсона?

36 Что собой представляет метод проверки гипотезы о законе Пуассона распределения генеральной совокупности на основе критерия Пирсона?

37 Как находиться вероятность попадания случайной величины в данный интервал интервального ряда при проверке гипотезы о законе Пирсона распределения генеральной совокупности на основе критерия Пирсона?

38 С чем сравнивают критерий Пирсона при проверке гипотезы о законе распределения генеральной совокупности?

39 Как найти критическое значение критерия χ^2 при проверке гипотезы о законе распределения генеральной совокупности?

40 Особенности принятия решений в условиях неопределенности.

41 Условия проведения многоцелевых операций.

42 Особенности теории игр и статистических решений.

43 Критерии и методы решения задач в условиях неопределенности.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к проведению лабораторных работ.

Отчет о лабораторной работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к лабораторным работам: Проверка гипотезы о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей, Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля, Исследование зависимости между парами случайных переменных.

Контрольные вопросы к лабораторным работам:

1 Какую характеристику используют для проверки гипотезы о среднем генеральной совокупности по результатам выборочного контроля при известной дисперсии?

2 Как находят границы критической области для двухстороннего и одностороннего ограничения соответственно Z_α или Z'_α при проверке гипотезы о среднем генеральной совокупности по результатам выборочного контроля при известной дисперсии?

3 Какую характеристику используют для проверки гипотезы о среднем генеральной совокупности по результатам выборочного контроля при неизвестной дисперсии?

4 Как находят границы критической области $t_{\alpha,m}$ при проверке гипотезы о среднем генеральной совокупности по результатам выборочного контроля при неизвестной дисперсии?

5 Какую характеристику используют для проверки гипотезы о дисперсии генеральной совокупности по результатам выборочного контроля?

6 Как находят границы критической области $\chi'^{2}_{\alpha,m}$ при проверке гипотезы о дисперсии генеральной совокупности по результатам выборочного контроля?

7 В каких производственных ситуациях возникает потребность проверки гипотезы о средней величине генеральной совокупности?

8 В каких производственных ситуациях возникает потребность проверки гипотезы о дисперсии генеральной совокупности?

9 Что такое микрометр, из каких частей он состоит?

10 Какова чувствительность микрометра?

11 Как пользоваться микрометром для измерений?

12 Что такое функция НОРМ.СТ.ОБР «Excel» и как ей пользоваться?

13 Что такое функция СТЬЮДЕНТ.ОБР.2Х «Excel» и как ей пользоваться?

14 Что такое функция ХИ2.ОБР «Excel» и как ей пользоваться?

15 Каковы результаты Вашей проверки выдвинутых гипотез?

16 Что Вы понимаете под нормальным распределением случайных величин?

17 Какую роль играет выражение np_i в формуле критерия Пирсона?

18 Какую роль играет выражение $(h_i - np_i)$ в формуле критерия Пирсона?

19 Что такое нормированная случайная величина?

20 Что такое функция распределения?

21 Как найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?

22 Как найти минимальное значение совокупности данных в «Excel»?

23 Как найти максимальное значение совокупности данных в «Excel»?

24 Как пользоваться функцией ЧАСТОТА для подсчета частоты попадания экспериментальных данных в заданные интервалы?

25 Как рассчитать среднее значение совокупности случайных величин в «Excel»?

26 Как рассчитать стандартное отклонение совокупности случайных величин в «Excel»?

27 Как рассчитать значения нормированной величины *U* в «Excel»?

28 Как определить численное значение функции распределения в «Excel»?

29 В каких случаях необходимо объединять интервалы при расчете критерия Пирсона и почему?

30 Как найти критическое значение $\chi'^2_{\alpha,m}$ в «Excel»?

31 В каком случае следует принять гипотезу о нормальном распределении, а в каком отвергнуть?

32 Какие виды связи могут быть между двумя параметрами?

33 Какими способами можно установить наличие или отсутствие зависимости между парой измеряемых признаков?

34 Что такое диаграмма рассеивания?

35 Как строить диаграмму рассеивания в программе MS Office «Excel»?

36 Как по диаграмме рассеивания можно оценить наличие или отсутствие корреляционной связи между признаками, силу этой связи и ее характер?

37 Что характеризует коэффициент корреляции?

38 Как рассчитывается коэффициент корреляции?

39 Как по значению коэффициента корреляции можно оценить наличие или отсутствие корреляционной связи между признаками, силу этой связи и ее характер?

40 Как получить значение коэффициента корреляции в программе MS Office «Excel»?

41 Что такое корреляционная матрица?

42 Что собой представляет штангенциркуль, как инструмент для измерения линейных размеров?

Раздел 6. Статистическое регулирование процессов

1 Оценка участи в работе на лекционном занятии

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий и степени участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ○, то этот вопрос подразумевает выбор только одного ответа; если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком □, то этот вопрос подразумевает выбор одного или нескольких ответов.

Перечень вопросов для тестирования:

1		Влияние какой из ниженазванных причин не может быть обнаружено при помощи контрольных карт Шухарта:
	○	Поломка инструмента
	○	Недостаточная однородность материала
	○	Недостаточная квалификация персонала
	○	Значительный разброс параметра качества, свойственный процессу
	○	Ошибки в выполнении процедур
2		Цель контрольных карт:
	○	Обнаружить разброс процесса
	○	Обнаружить наличие неестественных изменений в процессе
	○	Оценить разброс процесса
	○	Найти причину потери статистической управляемости
3		Карта Шухарта – это:
	○	График значений, определяемых характеристик подгрупп (выборок) в зависимости от их номеров
	○	Зависимость степени разброса выборочных характеристик от их величины
	○	График изменения измеряемых величин во времени
	○	Диаграмма значений измеренных выборочных характеристик
4		Центральная линия карты Шухарта соответствует:
	○	Средней арифметической измеряемой характеристики
	○	Долговременному значению измеряемой характеристики
	○	Эталонному значению измеряемой характеристики
	○	Средней арифметической выборочных средних
5		Контрольные границы карт Шухарта находятся на расстоянии ±3σ от центральной линии, где σ:
	○	Стандартное отклонение совокупности или его оценка
	○	Дисперсия
	○	Среднее значение процесса
6		Если значение характеристики на контрольной карте Шухарта оказалась за пределами контрольных границ, это означает, что:
	○	Процесс вышел из состояния статистической управляемости с вероятностью 99,7%
	○	Процесс вышел из состояния статистической управляемости
	○	Процесс вышел из состояния статистической управляемости с вероятностью 0,3%
7		Любое выборочное значение, попадающее за границы ±2σ

		контрольных карт Шухарта, служит:
	○	Предостережением о выходе процесса из состояния статистической управляемости
	○	Предостережением о грозящей ситуации выхода процесса из состояния статистической управляемости
	○	Предостережением о наличии неслучайной причины, воздействующей на процесс
	○	Информацией о нормальном состоянии процесса
8		Система карт Шухарта учитывает
	○	Только ошибки второго рода
	○	Ошибки первого и второго рода
	○	Только ошибки первого рода
9		Для контрольных карт, использующих количественные данные, предполагается:
	○	Нормальное распределение для вариаций внутри выборок
	○	Биномиальное распределение для вариаций внутри выборок
	○	Пуассоново распределение для вариаций внутри выборок
	○	Любое распределение для вариаций внутри выборок
10		Предположим, что из предыдущих исследований, либо из каких-то соображений известны стандартные значения генеральной совокупности численного параметра качества: математическое ожидание и нулевое стандартное отклонение. В этом случае верхняя контрольная граница откладывается от средней линии контрольной *X* карты Шухарта на расстоянии:
	○	$\mu + 3\sigma_0$
	○	$\mu + \frac{3\sigma_0}{\sqrt{n}}$
	○	$\mu + \frac{3\sigma_0}{n}$
11		При управлении процессом при помощи контрольных карт $\overline{X}$, *R* первой строится карта:
	○	$\overline{X}$
	○	*R*
	○	последовательность построения карт может быть любая
12		Если при построении контрольной *R* карты обнаружены точки вне границ, особые структуры или тренды, то:
	○	Для каждого сигнала о наличии неслучайной причины в значении размаха проводят анализ операций процесса, чтобы определить причину. Проводят корректирующие действия для предотвращения повторения данной причины.
	○	Исключают все подгруппы, на которые повлияла неслучайная причина, затем пересчитывают и наносят на карту новые средний размах *R* и контрольные границы.
	○	Выполняют все мероприятия по пунктам 1 и 2.

	○	Для каждого сигнала о наличии неслучайной причины в значении размаха проводят анализ операций процесса, чтобы определить причину. Проводят корректирующие действия для предотвращения повторения данной причины. Продолжают строить контрольную карту.
13		Что означает факт наличия особых структуры точек, обнаруженных на контрольной карте Шухарта:
	☐	Их наличие на контрольной карте также мало вероятно, как и выход точки за контрольные границы.
	☐	Их наличие на контрольной карте служит сигналом о возможном выходе процесса из состояния статистической управляемости.
	☐	Их наличие на контрольной карте говорит об ошибке измерительной системы.
	☐	Их наличие на контрольной карте вероятно означает появление особой причины, влияющей на процесс
	☐	Их наличие на контрольной карте однозначно означает появление особой причины, влияющей на процесс
14		Найдите вероятность того что девять точек подряд на контрольной карте Шухарта находятся по одну сторону от центральной линии:
	○	0,0035
	○	0,0019
	○	0,024
	○	0,03
15		Найдите вероятность того что пятнадцать последовательных точек на контрольной карте Шухарта находятся в зоне С выше или ниже центральной линии:
	○	0,045
	○	0,0061
	○	0,027
	○	0,0032
16		Назначение системы управления процессом при помощи контрольных карт Шухарта состоит в получении статистического сигнала о наличии особых (неслучайных) причин вариаций. Систематическое устранение особых причин избыточной изменчивости приводит процесс в состояние статистической управляемости. Если процесс находится в статистически управляемом состоянии то:
	○	Качество продукции предсказуемо, и процесс пригоден для удовлетворения требований, установленных в нормативных документах
	○	Изменчивость процесса находится в пределах допуска потребителя

	○	Возможности процесса соответствуют требованиям потребителя
	○	Качество продукции предсказуемо, и процесс пригоден для удовлетворения требований потребителя
17		Возможности процесса определяются:
	○	Полной изменчивостью процесса, обусловленной особыми причинами
	○	Полной изменчивостью (разбросом процесса), обусловленной обычными причинами, т.е. минимальной изменчивостью, которая остается после устранения всех неслучайных причин
	○	Полной изменчивостью процесса
18		Определение возможностей процесса поставщика начинается:
	○	После того как заключен контракт с потребителем
	○	До начала контрактных отношений
	○	После того как задача управления процесса по $\overline{X}$ - и *R*-картам решена
	○	В любой момент удобный для поставщика
19		Текущие контрольные карты должны демонстрировать сохранение процесса в статистически управляемом состоянии:
	○	По крайне мере для 25 подгрупп
	○	В течение рабочего дня
	○	В течение в течение всего периода контроля
	○	При выполнении всей партии продукции

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и контрольные вопросы для самопроверки представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы. Отчет о практической работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к практическим работам: Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт.

Контрольные вопросы к практической работе

1 Что такое контрольные карты?

2 Какие контрольные карты Вы знаете?

3 Что такое контрольные карты для количественных признаков, какие они бывают, их преимущества и недостатки?

4 Что такое контрольные карты для альтернативных признаков, какие он бывают, их преимущества и недостатки?

5 На каком расстоянии от средней линии находятся контрольные границы контрольных карт?

6 Как находят значения *CL, UCL* и *LCL* контрольных карт?

7 Какая доля значений, исследуемых характеристик попадает в диапазон между контрольными границами карт?

8 Что является критерием выхода процесса из состояния статистической управляемости при анализе контрольных карт для количественных признаков?

9 Что является критерием выхода процесса из состояния статистической управляемости при анализе контрольных карт для альтернативных признаков?

10 Как управлять процессом при помощи контрольных карт?

Раздел 7. Анализ измерительных систем

1 Оценка участи в работе на лекционном занятии

Оценка участия обучающегося в работе на лекционном занятии осуществляется в соответствии с критериями, определенными в настоящей рабочей программе на основе проверки посещения лекционных занятий и степени участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком ○, то этот вопрос подразумевает выбор только одного ответа; если варианты ответов на вопрос в тесте представлены со значком □, то этот вопрос подразумевает выбор одного или нескольких ответов.

Перечень вопросов для тестирования:

1		План контроля по альтернативному признаку включает в себя следующее: порядок отборки изделий для контроля, объем выборки, …… . В этом перечне пропущен следующий параметр плана:
	○	Правила проведения контроля
	○	Допустимое количество бракованных изделий в выборке
	○	Оперативную характеристику
	○	Уровень AQL
2		План контроля разрабатывается на основе:
	○	Договора с потребителем
	○	Уровня AQL
	○	Статистических методов
	○	Размера партии, предъявленной для контроля
3		Какой из перечисленных планов контроля по альтернативному признаку не используется на практике?

	○	Одноступенчатые планы
	○	Двухступенчатые планы
	○	Планы типа последовательного анализа
	○	Планы типа независимых выборок
4		Если число обнаруженных дефектов в выборке *d* меньше или равно приемочному числу *c* ($d \le c$), то:
	○	Партия принимается
	○	Партия принимается при одноступенчатом плане контроля
	○	Партия принимается при двухступенчатом плане контроля
	○	Партия не принимается
5		Если число обнаруженных дефектов в выборке *d* больше приемочного числа *c* ($d > c$), то:
	○	Партия принимается
	○	Партия не принимается при двухступенчатом плане контроля
	○	Партия не принимается
	○	Партия не принимается при одноступенчатом плане контроля
6		Применение двухступенчатых планов позволяет:
	○	Снизить по сравнению с одноступенчатым планом среднее число проконтролированных изделий
	○	Увеличить вероятность обнаружения брака
	○	Упростить операции контроля
	○	При том же среднем объеме выборки получить большую достоверность соответствия принимаемых решений с истинным положением дела
7		Пусть вероятность приемки партии продукции при приемочном числе *c* = 4 и объеме выборки *n* = 50, для одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку рассчитана. Как изменится вероятность приемки при неизменном объеме выборки и увеличении приемочного числа до c = 5:
	○	Увеличится
	○	Уменьшится
	○	Не изменится
8		Пусть вероятность приемки партии продукции при приемочном числе *c* = 4 и объеме выборки *n* = 50, для одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку рассчитана. Как изменится вероятность приемки при неизменном объеме партии и уменьшении приемочного числа до c = 3:
	○	Увеличится
	○	Уменьшится
	○	Не изменится
9		Пусть вероятность приемки партии продукции при приемочном числе *c* = 4 и объеме выборки *n* = 50, для одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку рассчитана. Как изменится вероятность приемки при неизменном приемочном

		числе и увеличении объема выборки до n = 100:
	○	Увеличится
	○	Уменьшится
	○	Не изменится
10		Согласно ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 «Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку» выборочные планы распространяются на контроль следующих объектов:
	○	Готовой продукции
	○	Комплектующих и сырья, поставок на складе, материалов в процессе производства
	○	Операций.
	○	Данных и записей
	○	Первого и второго объекта
	○	Все перечисленные объекты
11		Основой для выбора планов и схем контроля при выборочном контроле последовательных партий на основе приемлемого уровня качества (AQL) по ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 являются:
	○	AQL и код объема выборки
	○	AQL
	○	AQL, код объема выборки, размер партии, представленной на контроль
	○	Код объема выборки и размер партии, представленной на контроль
12		Уровень AQL для выбора плана контроля по альтернативному признаку согласно ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007:
	○	Задается в стандарте
	○	Оговаривается в контракте
	○	Выбирается по желанию потребителя
	○	Выбирается по желанию поставщика
13		При выборе кода объема выборки по ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007, если нет других предписаний, пользуются:
	○	Общим уровнем 1
	○	Общим уровнем 2
	○	Общим уровнем 3
	○	Специальным уровнем S-2
14		На начальном этапе контроля по альтернативному признаку согласно ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 устанавливают следующий вид контроля
	○	По выбору заказчика
	○	Нормальный
	○	Ослабленный
	○	Усиленный
15		Назначенный вид ослабленного контроля по альтернативному признаку согласно ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 продолжают до

		тех пор, пока не возникает необходимость выполнить переключение на нормальный контроль. Правило переключения выглядит следующим образом:
	○	Изменились условия контракта
	○	Не менее двух из пяти последовательных партий отклонены
	○	Партия не принята приемщиком
	○	Изменились условия производства
16		Назначенный вид нормального контроля по альтернативному признаку согласно ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 продолжают до тех пор, пока не возникает необходимость выполнить переключение на усиленный контроль. Правило переключения выглядит следующим образом:
	○	Изменились условия контракта
	○	Не менее двух из пяти последовательных партий отклонены
	○	Партия не принята приемщиком
	○	Изменились условия производства
17		Назначенный вид усиленного контроля по альтернативному признаку согласно ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 продолжают до тех пор, пока не возникает необходимость выполнить переключение на нормальный контроль. Правило переключения выглядит следующим образом:
	○	Изменились условия контракта
	○	Принято пять последовательных партий
	○	Партия не принята приемщиком
	○	Изменились условия производства
18		Средний объем выборки для многоступенчатого плана контроля по ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 по сравнению со средним объемом контроля для одноступенчатого плана:
	○	Меньше
	○	Больше
	○	Такой же
	○	Соотношение зависит от объема партии

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и контрольные вопросы для самопроверки представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы. Отчет о практической работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению

представлены в методических указаниях к практическим работам: Анализ измерительных систем.

Контрольные вопросы к практической работе

1 Что такое погрешность измерений?

2 Каких частей состоит полная изменчивость результатов измерений?

3 Дайте определение термину стандартное отклонение?

4 Дайте определение термину дисперсия?

5 Дайте определение термину смещение?

6 Дайте определение термину стабильность?

7 Дайте определение термину линейность?

8 Дайте определение термину воспроизводимость?

9 Как проводят измерения для анализа измерительной системы методом средних и размахов?

10 Как проводят вычисления по результатам измерений для анализа измерительной системы методом средних и размахов?

11 Что такое повторяемость или вариация оборудования (*EV*) и как она рассчитывается?

12 Что такое воспроизводимость или вариация оценивателя (*AV*) и как она рассчитывается?

13 Что такое вариация измерительной системы для повторяемости и воспроизводимости (*R&R*) и как она рассчитывается?

14 Что такое полная вариация (*TV*) и как она рассчитывается?

15 Что является критерием приемлемости проверяемости и воспроизводимости системы измерений (%)?

Задания и вопросы для промежуточного контроля знаний обучающихся

1 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в виде экзамена в 3 семестре и зачета во 2 семестре проводится по тестовым экзаменационным билетам, которые состоят из 35 тестовых вопросов (в том числе задач), случайным образом выбранных из вопросов, используемых для проведения текущей аттестации по всем изученным в семестрах разделам учебной дисциплины (приведены в настоящем приложении к рабочей программе).

4 Оценочный лист: Индивидуальный профиль академической успеваемости обучающихся
3 семестр

№ п/п	ФИО	Участие в лекциях				Практические работы				Лабораторные работы								Тестирование			Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			**Оценка за 2 семестр**
		Лекция №1	Лекция №2	Лекция №3	Лекция №4	ПР №1	ПР №2	ПР №3	ПР №4	ЛР №1	ЛР №2	ЛР №3	ЛР №4	ЛР №5	ЛР №6	ЛР №7	ЛР №8	Раздел 1, 2	Раздел 3	Раздел 4				1	2	3	
Максимальные баллы		***1***	***1***	***1***	***1***	***9***	***9***	***9***	***9***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***3***	***3***	***3***	***10***	***35***	***100+10***				
1																											
2																											

4 семестр

№ п/п	ФИО	Практические работы									Тестирование			Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			**Оценка за 3 семестр**
		ПР №1	ПР №2	ПР №3	ПР №4	ПР №5	ПР №5	ПР №7	ПР №8	ПР №9	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7				1	2	3	
Максимальные баллы		***4***	***6***	***5***	***6***	***4***	***4***	***10***	***10***	***7***	***3***	***3***	***3***	***10***	***35***	***100+10***				
1																				
2																				