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

27.03.02 «Управление качеством»
(направленность (профиль): «Управление производственными системами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 26-03-2025 21:17:46 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) 27.03.02 «Управление качеством».

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 бизнес-процессов;
– 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
Анализ задач управления	ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.1 Понимает положения, законы и методы естественных наук и математики	– знать: основные математические понятия; характеристики физических процессов (явлений), присущих для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментальног о исследований, математического моделирования . – уметь: оформлять количественные результаты измерений и исследований; применять различные критерии проверки гипотез; выбрать параметр оптимизации.
		ОПК-1.3 Демонстрирует способность использовать математические законы и методы для решения задач в сфере профессиональной деятельности	– знать: законы распределения случайных величин; роль математических методов и информационных технологий в проведении статистического анализа. – уметь: осуществлять

			выбор базовых математических методов для решения задач профессиональной деятельности; представить статистическую интерпретацию результатов.
Формулирование задач управления	ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Понимает основы профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для формулирования задач профессиональной деятельности	– знать: математический аппарат анализа теории вероятности и математической статистики, численные методы. – уметь: определять числовые характеристики случайных величин.
		ОПК-2.2 Формулирует задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических дисциплин (модулей)	– знать: основы построения математических моделей; основы выборочного метода контроля; статистические методы анализа данных; методы оптимизации. – уметь: использовать вероятностно-статистические методы оценки уровня качества и изменения качества в процессе эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; аргументированно формировать собственные суждения и оценки по результатам решения статистических задач.
		ОПК-2.3	– знать: основы

		Формулирует стандартные задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественнонаучных дисциплин (модулей)	физических законов, необходимых для определения показателей качества; основы анализа измерительных систем. – уметь: определять характеристики процессов (явлений), присущих для объектов профессиональной деятельности на основе экспериментальных исследований.
Анализ и оценка профессиональной информации	ОПК-8: Способен осуществлять критический анализ и обобщение профессиональной информации в рамках управления качеством продукции, процессов, услуг	ОПК-8.1 Применяет методы и средства анализа в области управления качеством продукции, процессов, услуг	– знать: 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 сбор, 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 и интерпретировать полученные результаты.
		ОПК-8.2 Проводит критический анализ показателей качества по этапам жизненного цикла продукции и услуг	– знать: современные компьютерные технологии в приложении к решению профессиональных задач. – уметь: делать выводы по результатам выборочного контроля о состоянии процесса и о его возможностях удовлетворять требования потребителей; оценивать эффективность процессов, используя статистические методы; 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***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*зачет с оценкой*	*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***396***	*144*	*108*	*144*
	зачетных единиц	***11***	*4*	*3*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***10***	*4*	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***14***	*4*	*2*	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*8*	*4*	*12*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***240***	*101*	*91*	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***72***	*27*	*9*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*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. Понятийный аппарат системного и функционального 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. Хи-2 распределение, распределения Стьюдента, Фишера);

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 Пирсона, F-критерий согласия Фишера-Снедекора, критерий согласия Бартлетта, критерий Кохрена, t-критерий Стьюдента, критерий Романовского, критерий Колмогорова, критерий Колмогорова-Смирнова);

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. Статические и динамические модели. Математические модели в непрерывном и дискретном времени. Правила преобразования модели из непрерывного времени в дискретное. Требования точности, адекватности, экономичности и универсальности математических моделей. Структурная и параметрическая идентификация. Регистрационный (пассивный) и активный эксперимент, их особенности, ограничения, достоинства и недостатки. Обзор методов анализа данных: дисперсионный анализ; корреляционный анализ, регрессионный анализ, ранговая корреляция. Математические методы системного анализа. Системный анализ и поддержка принятия решений. Моделирование и прогнозирование систем.);

Раздел 6 Методы оптимизации;

Тема 6.1 Основные понятия теории оптимизации. Постановка задач оптимизации (Характеристика задач оптимизации. Обозначения и терминология теории оптимизации. Примеры задач оптимизации технологических процессов, систем, составов и свойств многокомпонентных материалов. Постановка задач оптимизации. Математическая модель объекта оптимизации, критерий оптимальности, целевая функция. Оптимальное решение. Способы скаляризации векторного критерия оптимизации. Классификация по размерности решаемой задачи, по способу формирования шага, по наличию активных ограничений, по уровню информированности исследователя об исследуемом процессе, по количеству критериев оптимальности, по используемому математическому аппарату.);

Тема 6.2 Одномерная оптимизация (Особенности методов одномерной оптимизации. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации);

Тема 6.3 Многомерная оптимизация (Особенности методов безусловной градиентной оптимизации. Метод градиента. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод тяжелого шарика. Особенности методов безградиентной оптимизации. Метод Гаусса-Зейделя. Метод Розенброка. Симплексный метод. Метод параллельных касательных. Особенности методов случайной оптимизации. Метод слепого поиска. Метод случайных направлений. Метод поиска с «наказанием случайностью». Метод с «блуждающим» поиском. Особенности методов многомерной условной оптимизации. Метод штрафов. Метод прямого поиска с возвратом. Метод проектирования градиента. Методы линейного программирования);

Раздел 7 Статистическое регулирование процессов;

Тема 7.1 Контрольные карты, основные положения (История развития. Типы контрольных карт. Теоретические основы);

Тема 7.2 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 7.3 Контрольные карты по альтернативным признакам (Карты “p”, “np”, “c”. Построение карты. Расчет контрольных границ. Ведение и анализ контрольной карты);

Тема 7.4 Контрольные карты кумулятивных сумм (Методика построения и анализа карт Область применения);

Тема 7.5 Оценка возможностей процесса (Необходимость оценки возможностей процесса. Индексы воспроизводимости процесса. Индексы пригодности процесса. Использование показателей процесса для оценки его настройки и определения доли несоответствий);

Раздел 8 Статистические методы выборочного контроля;

Тема 8.1 Планы выборочного контроля, основы (Оперативная характеристика. Риск поставщика и риск потребителя. Идеальная и реальная оперативные характеристики. Приемлемый уровень качества, предельное допустимое качество. Программы выборки на основе риска производителя и на основе риска потребителя. Соотношения между этими программами);

Тема 8.2 Планы выборочного контроля по количественному признаку (Особенности выборочного контроля по количественному признаку. Оперативные характеристики одноступенчатых планов выборочного контроля по количественному признаку. Расчет оперативных характеристик);

Тема 8.3 Планы выборочного контроля по альтернативному признаку (Построение оперативных характеристик для одноступенчатых планов. Построение оперативных характеристик для двухступенчатых планов);

Раздел 9 Анализ измерительных систем;

Тема 9.1 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. Подготовка эксперимента. 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; Тема 2.2.	Случайные события, случайные величины, вероятность. Случайные величины и их распределения	1	
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;	Описательная статистика	0.5	

Тема 4.2.			
Раздел 5; Тема 5.1; Тема 5.2.	Статистическая проверка статистических гипотез. Статистические методы анализа данных	0.5	
Раздел 6; Тема 6.1.	Основные понятия теории оптимизации. Постановка задач оптимизации	0.5	
Раздел 6; Тема 6.2; Тема 6.3.	Одномерная оптимизация. Многомерная оптимизация	1	
Раздел 7; Тема 7.1; Тема 7.2.	Контрольные карты, основные положения. Контрольные карты по количественным признакам.	1	
Раздел 7; Тема 7.3; Тема 7.4; Тема 7.5.	Контрольные карты по альтернативным признакам. Контрольные карты кумулятивных сумм. Оценка возможностей процесса	1	
Раздел 8; Тема 8.1; Тема 8.2; Тема 8.3.	Планы выборочного контроля	1	
Раздел 9; Тема 9.1.	Анализ измерительных систем	1	
Итого:		**10**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Тема 2.1.	Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Функции распределения случайных величин	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Основные законы распределения случайных величин	2	
Раздел 2; Тема 2.3.	Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения	2	

Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности	2	
Раздел 5; Тема 5.2.	Математические методы системного анализа	4	
Раздел 6; Тема 6.2.	Одномерная оптимизация	4	
Раздел 7; Тема 7.2; Тема 7.3; Тема 7.4.	Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт	4	
Раздел 7; Тема 7.5; Раздел 9; Тема 9.1.	Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством	2	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
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 7; Тема 7.3.	Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт	2	
Раздел 8; Тема 8.3.	Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку	2	
Раздел 9; Тема 9.1.	Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем»	4	

Итого:	**14**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 7.	Статистическая обработка результатов выборочного контроля по количественному признаку качества продукции в соответствии с индивидуальным заданием	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 3; Тема 3.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	42	
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе;	47	

	3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.		
Раздел 5; Тема 5.1; Тема 5.2.	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.	49	
Раздел 6; Тема 6.1; Тема 6.2; Тема 6.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	42	
Раздел 7; Тема 7.1; Тема 7.2; Тема 7.3; Тема 7.4; Тема 7.5.	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.	16	
Раздел 8; Тема 8.1; Тема 8.2; Тема 8.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	16	

Раздел 9; Тема 9.1.	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.	16	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 семестр)*	27	
Контроль	*Подготовка к экзамену (5 семестр)*	36	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**348**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Тема 1.1.	ОПК-8	1. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Отчет о практической работе; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Раздел 3; Тема 3.1.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Отчет о лабораторной работе; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	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. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 6. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 7. Тестовые задания
Раздел 5; Тема 5.1; Тема 5.2.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	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. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 6. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 7. Тестовые задания
Раздел 6; Тема 6.1; Тема 6.2; Тема 6.3.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	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; Тема 7.1; Тема 7.2; Тема 7.3; Тема 7.4; Тема 7.5.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	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. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 6. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 7. Тестовые задания
Раздел 8; Тема 8.1; Тема 8.2; Тема 8.3.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Отчет о лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 9; Тема 9.1.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	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
Курсовая работа.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	1. Вопросы к защите курсовой работы
Зачет с оценкой.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	1. Зачет с оценкой на основе результатов компьютерного тестирования; 2. Зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля
Экзамен (3 семестр).	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	1. Экзамен на основе результатов компьютерного тестирования; 2. Экзамен на основе результатов текущего контроля
Экзамен (5 семестр).	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8	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	Проходной балл	Оценка

балл		
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; оценивание этапов выполнения курсовой работы; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

По результатам текущего контроля в 1 – 3 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			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	
Участие обучающихся в работе на лекционных занятиях	4	2	4	-
Тестовые задания	18	30	15	
Наблюдение за работой на практическом занятии, отчет о практической работе	35	25	36	-
Наблюдение за работой на лабораторной работе, отчет о лабораторной работе	8	8	10	-
Этапы выполнения курсовой работы	-	-	-	44
Отзыв руководителя курсовой работы	-	-	-	20
ИТОГО	65	65	65	64

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 этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также

уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Методические указания для выполнения курсовой работы размещаются в СУО «Moodle».

Выполненная курсовая работа загружается обучающимся в СУО «Moodle».

Критерии оценки этапов выполнения курсовой работы:

– соответствие содержания теме работы (при невыполнении критерия работа не проверяется и возвращается обучающемуся для исправления);

– правильность выполнения курсовой работы (учитывается полнота отчета, наличие всех необходимых данных, наличие выводов в соответствии с требованиями, установленными для каждого этапа);

– отсутствие грамматических и математических ошибок;

– своевременность представления необходимых материалов на проверку;

– аккуратность оформления.

Рейтинговая оценка этапов выполнения курсовой работы

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Этап 1. Получено задание, произведены измерения контрольной выборки. Результаты измерения параметра качества оформлены в виде упорядоченного и интервального (при необходимости) ряда	6
Этап 2. Выполнены расчеты характеристик распределения, проверено наличие грубых выбросов и ошибок, построено графическое представление	16
Этап 3. Проведен анализ полученных данных, осуществлена проверка гипотезы, построены и проанализированы контрольные карты	22
ИТОГО	44

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Максимальное количество баллов за

		выполнение этапа
Этап 1. Получено задание, произведены измерения контрольной выборки. Результаты измерения параметра качества оформлены в виде упорядоченного и интервального (при необходимости) ряда	30	6
Этап 2. Выполнены расчеты характеристик распределения, проверено наличие грубых выбросов и ошибок, построено графическое представление		16
Этап 3. Проведен анализ полученных данных, осуществлена проверка гипотезы, построены и проанализированы контрольные карты	60	22
Этап 4. Результаты проделанной работы оформлены в соответствии с установленными требованиями. Работа загружена в СУО «Moodle», получен отзыв преподавателя	100	20

Отзыв руководителя представляет собой заполненный оценочный лист. Отзыв заполняется руководителем в электронном виде и размещается в СУО «Moodle». Максимальное количество баллов, полученное обучающимся при оценке руководителем в отзыве – 20.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта: опущен или не написан какой-либо раздел, или имеются отступления от плана написания курсовой работы – такая работа возвращается обучающемуся на доработку и к защите не допускается.

Критерии оценки в отзыве руководителя

Перечень параметров оценки	Максимальное количество баллов
Оформленная пояснительная записка представлена на проверку в электронном виде в СУО «Moodle»	2
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, аннотацию, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости))	3
Имеются все необходимые расчеты, математические ошибки отсутствуют	4
Записка оформлена в соответствии с установленными требованиями, грамматические ошибки, опечатки отсутствуют	4
Представлен необходимый графический материал, иллюстрирующий результаты работы	4
Имеются необходимые выводы	3
Итого баллов за отзыв	20

Перечень параметров оценки	Максимальное количество баллов
Итого баллов, полученных при текущей аттестации выполнения курсовой работы в семестре	44
Степень освоения компетенций при выполнении курсовой работы	(низкий, базовый, продвинутый)
Вывод: работа допущена к защите / не допущена к защите	

12.2.2 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, 2 или 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.

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	5 семестр
Тест 1 (по разделам 1 и 2)	6	18	-	-
Тест 2 (по разделу 3)	6			
Тест 3 (по разделу 4)	6			
Тест 4 (по разделу 5)	15	-	30	-
Тест 5 (по разделу 6)	15			
Тест 6 (по разделу 7)	5	-	-	15

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов	Максимальное количество баллов за семестр		
Тест 7 (по разделу 8)	5			
Тест 8 (по разделу 9)	5			

12.2.3 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 3/4/5
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций и конспектировании учебного материала	2	4/2/4

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.

12.2.4 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

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (2 ч)	4,5	4,5	-	-
2. Функции распределения случайных величин (2 ч)	4,5	4,5	-	-
3. Основные законы распределения случайных величин (2 ч)	4,5	4,5	-	-
4. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (2 ч)	4	4	-	-
5. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (2 ч)	6	-	6	-
6. Математические методы системного анализа (4 ч.)	10,5	-	6,5	4
7. Одномерная оптимизация (4 ч)	5	-	-	5
8. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (4 ч)	5	-	-	5
9. Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством (2	4	-	-	4

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
ч)				

12.2.5 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 занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (2 ч)	4,5	4,5	-	-
2. Функции распределения случайных величин (2 ч)	4,5	4,5	-	-
3. Основные законы распределения случайных величин (2 ч)	4,5	4,5	-	-

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
4. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (2 ч)	4	4	-	-
5. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (2 ч)	6	-	6	-
6. Математические методы системного анализа (4 ч.)	10,5	-	6,5	4
7. Одномерная оптимизация (4 ч)	5	-	-	5
8. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (4 ч)	5	-	-	5
9. Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством (2 ч)	4	-	-	4

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 рабочей программе 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 занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (2 ч)	9	9	-	-
2. Функции распределения случайных величин (2 ч)	9	9	-	-
3. Основные законы распределения случайных величин (2 ч)	9	9	-	-
4. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их	8	8	-	-

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
определения (2 ч)				
5. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (2 ч)	12	-	12	-
6. Математические методы системного анализа (4 ч.)	21	-	13	8
7. Одномерная оптимизация (4 ч)	10	-	-	10
8. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (4 ч)	10	-	-	10
9. Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством (2 ч)	8	-	-	8

12.2.6 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 занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
1. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	2	2	-	-
2. Выборочный метод контроля (2 ч)	2	2	-	-
3. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	4	-	4	-
4. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (2 ч)	1,5	-	-	1,5
5. Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку (2 ч)	1,5	-	-	1,5
6. Исследование метода оценки	2	-	-	2

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
погрешности измерений «Анализ измерительных систем» (4 ч)				

12.2.7 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 занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
1. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	2	2	-	-
2. Выборочный метод контроля (2 ч)	2	2	-	-
3. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	4	-	4	-
4. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (2 ч)	1,5	-	-	1,5
5. Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку (2 ч)	1,5	-	-	1,5
6. Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем» (4 ч)	2	-	-	2

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 занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
1. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	4	4	-	-
2. Выборочный метод контроля (2 ч)	4	4	-	-
3. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	8	-	8	-
4. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (2 ч)	3	-	-	3
5. Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку (2 ч)	3	-	-	3
6. Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем» (4 ч)	4	-	-	4

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 с оценкой; курсовая работа; экзамен (3 семестр); экзамен (5 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; зачет с оценкой на основе результатов компьютерного тестирования; зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля; экзамен на основе результатов компьютерного тестирования; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

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 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.

13.3 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

Оценка	Требования к знаниям
	выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.4 Оценивание обучающегося на экзамене (3 семестр)

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

Оценка	Требования к знаниям
	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 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.

13.5 Оценивание обучающегося на экзамене (5 семестр)

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 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.

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

2 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;

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

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

5 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;

6 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;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

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) 27.03.02 «Управление качеством».

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 такое случайная величина?

32 Какие случайные величины называют дискретными? Дайте определение и приведите примеры.

33 Какие случайные величины называют непрерывными? Дайте определение и приведите примеры.

34 Какие случайные величины называют смешанными?

35 Что такое закон распределения случайно величины?

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

37 Что такое ряд распределения случайной величины?

38 В чем заключается условие нормировки?

39 Что такое функция распределения случайной величины?

40 Какими свойствами обладает функция распределения случайной величины?

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

42 Как определить вероятность попадания случайной величины в интервалы (a, b), $[a, b)$, $(a, b]$, $[a, b]$?

43 Что такое плотность распределения случайной величины?

44 Как связаны плотность и функция распределения случайной величины?

45 Какими свойствами обладает плотность распределения случайной величины?

46 Что необходимо для описания дискретной случайной величины?

47 Что такое закон распределения дискретной случайной величины?

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

49 Что такое ряд распределения случайно величины?

50 В чем заключается условие нормировки?

51 Как получают многоугольник распределения?

52 Что такое функция распределения случайной величины?

53 Что такое плотность распределения случайной величины?

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

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

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

57 Что такое среднее квадратическое отклонение и как его определяют?

58 Какими свойствами обладает математическое ожидание?

58 Какими свойствами обладает дисперсия?

59 Какими свойствами обладает среднее квадратическое отклонение?

60 Какие законы распределения дискретных случайных величин Вы знаете?

61 Какие законы распределения непрерывных случайных величин Вы знаете?

62 Дайте характеристику распределению Бернулли.

63 Дайте характеристику биномиальному распределению.

64 Дайте характеристику распределению Пуассона.

65 Дайте характеристику геометрическому распределению.

66 Дайте характеристику гипергеометрическому распределению.

67 Дайте характеристику равномерному распределению.

68 Дайте характеристику экспоненциальному распределению.

69 Дайте характеристику распределению Гаусса.

70 Что такое математическое ожидание случайной величины?

71 Что такое размах?

72 Какие основные свойства математического ожидания Вы знаете?

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

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

75 Что такое среднее арифметическое?

76 Как находят среднее арифметическое для неповторяющихся результатов измерений?

77 Как находят среднее арифметическое для повторяющихся результатов измерений?

78 Как находят среднее арифметическое для интервального ряда?

79 Что такое медиана?

80 Как находят медиану при нечетном количестве результатов наблюдений?

81 Как находят медиану при четном количестве результатов наблюдений?

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

83 С какой целью используют характеристики разброса совокупности данных?

84 Какие основные свойства дисперсии Вы знаете?

85 Что такое дисперсия эмпирического распределения данных?

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

87 Как находят дисперсию упорядоченного ряда данных?

88 Как находят дисперсию интервального ряда данных?

89 Что такое стандартное отклонение эмпирического распределения данных?

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

91 Что такое упорядоченный ряд?

92 Что такое интервальный ряд?

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

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

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 значит: представительная выборка?

13 Что такое выборочная совокупность?

14 Что значит репрезентативность выборки?

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

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?
	○	$\bar{x}_1<a$
	○	$\bar{x}_1>a$

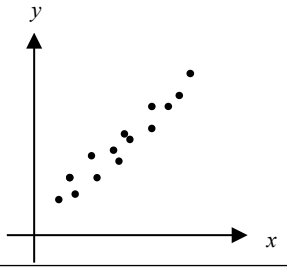
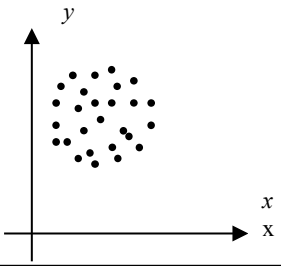
	○	$\bar{x}_1 \neq a.$
8		Статистическая гипотеза, формируемая на первом этапе, используя общие представления о неизвестном распределении
	○	альтернативная гипотеза
	○	нулевая гипотеза
	○	первая гипотеза
9		Совокупность значений критерия согласия, при которых нулевую гипотезу отвергают называют ____
	○	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**, **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 Особенности принятия решений в условиях неопределенности.

22 Условия проведения многоцелевых операций.

23 Особенности теории игр и статистических решений.

24 Методы сопоставления стратегий.

25 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 лабораторной работе: **Проверка гипотезы о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей**.

Контрольные вопросы к лабораторной работе:

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?

Раздел 6. Методы оптимизации

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	Вставьте пропущенное слово. _____ - процесс перевода изучаемого процесса или явления в состояние, отвечающее оптимуму целевой функции.
○	моделирование
○	оптимизация
○	идентификация
○	адаптация
2	Как называют выражения типа: $x_{\min} \le x \le x_{\max}$, используемые при постановке задачи оптимизации.
○	ограничения
○	целевая функция
○	экстремум
○	математическая модель
3	Как называют количественную оценку оптимизируемого качества объекта?
○	задача оптимизации
○	критерий оптимальности
○	целевая функция
○	объект оптимизации
4	Каким образом классифицируют методы оптимизации по размерности решаемой задачи?
□	одномерные
□	многомерные
□	безразмерные
□	двумерные
5	Каким образом классифицируют многомерные методы оптимизации по способу формирования шага?
□	определенные
□	градиентные
□	безградиентные
□	случайные
□	переменные
□	смешанные
6	Вставьте пропущенное слово. Задача оптимизации сводится к нахождению _____ целевой функции.
○	экстремума
○	критерия
○	максимума
○	минимума

7	Какие методы сокращения размерности объема области решений Вы знаете?
○	метод предпочтения
○	метод деления пополам
○	метод последовательных уступок
○	метод линейной свертки
○	составная дробь
8	Какие методы скаляризации векторного критерия Вы знаете?
□	метод предпочтения
□	метод деления пополам
□	метод сканирования
□	метод линейной свертки
□	составная дробь
□	схема с контрольными показателями
□	метод последовательных уступок
□	введение метрики
□	метод случайного поиска
9	Что происходит при входе в район оптимума при решении оптимизационной задачи симплексным методом?
○	остановка
○	зацикливание
○	увеличение симплекса
10	Какие методы относят к методам многомерной условной оптимизации?
□	метод штрафов
□	метод прямого поиска с возвратом
□	метод с «блуждающим» поиском
□	метод слепого поиска
□	метод проектирования градиента
□	метод наискорейшего спуска
□	метод Гаусса-Зейделя
□	метод случайных направлений
11	Вставите пропущенное слово. Максимизация целевой функции *f(x)* равносильна _____ целевой функции *f'(x)=- f(x)*.
○	оптимизации
○	минимизации
12	Как называют методы многомерной оптимизации, в которых величина шага Δx_i^j в рекуррентном соотношении: $x_i^{j+1} = x_i^j + \Delta x_i^j$ для переменной *i* на *j +1* итерации вычисляется по определенным детерминированным функциям в зависимости от свойств критерия оптимальности *Q(x)* в текущей точке без использования производных, т.е. $\Delta x_i^j = f\left(Q\left(x_1^j, x_2^j, ..., x_n^j\right)\right)$?
○	градиентные

○	безградиентные
○	случайные
○	условные
13	Как называется метод многомерной оптимизации, заключающийся в последовательном поиске оптимума целевой функции поочередно по каждой переменной?
□	симплексный метод
□	метод покоординатного спуска
□	метод деформируемого многогранника
□	метод Гаусса-Зейделя
□	метод случайного поиска
□	метод случайных направлений
14	Какие методы относят к методам многомерной безградиентной оптимизации?
□	симплексный метод
□	метод параболической аппроксимации
□	метод градиента
□	метод Розенброка
□	метод тяжелого шарика
□	метод наискорейшего спуска
□	метод Гаусса-Зейделя
□	метод параллельных касательных
15	Как называю модификацию симплексного метода, с возможностью ускорения поиска вдали от оптимума?
○	Гаусса-Зейделя
○	Бойля-Мариотта
○	Нелдера-Мида
16	Какие методы относят к методам многомерной случайной оптимизации?
□	симплексный метод
□	метод параболической аппроксимации
□	метод с «блуждающим» поиском
□	метод слепого поиска
□	метод тяжелого шарика
□	метод наискорейшего спуска
□	метод Гаусса-Зейделя
□	метод случайных направлений
17	Как называют методы многомерной оптимизации, в которых величина шага Δx_i^j в рекуррентном соотношении: $x_i^{j+1} = x_i^j + \Delta x_i^j$ для переменной *i* на *j +1* итерации вычисляется с использованием градиента целевой функции *Q(x),* т.е. $\Delta x_i^j = f\left(gradQ\left(x_1^j, x_2^j, ..., x_n^j\right)\right)$?
○	градиентные
○	безградиентные

○	случайные
○	условные
18	Что необходимо предпринять, если при решении задачи многомерной оптимизации симплексным методом на текущем шаге новая вершина симплекса оказывается «хуже» остальных?
○	выбрать ее в качестве оптимальной
○	прекратить поиск
○	растянуть симплекс
○	сжать симплекс
19	Какие методы относят к методам многомерной безусловной градиентной оптимизации?
□	метод золотого сечения
□	метод параболической аппроксимации
□	метод градиента
□	линейное программирование
□	метод тяжелого шарика
□	метод наискорейшего спуска
□	метод Гаусса-Зейделя
□	метод случайных направлений
20	Как называю операцию уменьшения размера симплекса?
○	минимизация
○	сужение
○	редукция
21	Как называю методы оптимизации, у которых величина и направление шага к оптимуму формируются однозначно по определенным детерминированным функциям в зависимости от свойств критерия оптимальности без использования производных?
○	методы безградиентной оптимизации
○	методы градиентной оптимизации
○	методы случайной оптимизации
22	Что необходимо предпринять, если при решении задачи многомерной оптимизации (поиск максимума) симплексным методом на текущем шаге получены следующие значения целевых функций в вершинах симплекса: Q_1=10, Q_2=11, Q_3=9?
○	отбросит вершину 1 и построить новый симплекс с вершинами 2, 3, 4
○	отбросит вершину 2 и построить новый симплекс с вершинами 1, 3, 4
○	отбросит вершину 3 и построить новый симплекс с вершинами 1, 2, 4
○	сжать симплекс
23	Как называю фигуру в n-мерном пространстве, содержащую n+1 вершину?
○	квадрат
○	треугольник
○	симплекс

24	Как называют методы многомерной оптимизации, в которых величина шага Δx_i^j в рекуррентном соотношении: $x_i^{j+1} = x_i^j + \Delta x_i^j$ для переменной *i* на *j +1* итерации формируется случайным образом?
○	градиентные
○	безградиентные
○	случайные
○	условные
25	Какой метод многомерной оптимизации базируется на аналогии с движением «тяжелого» материального шарика по наклонной поверхности, который стремится занять нижнее положение, т.е. минимум?
○	метод тяжелого шарика
○	метод наискорейшего спуска
○	метод градиента
○	метод крутого восхождения
26	Что необходимо предпринять, если при решении задачи многомерной оптимизации (поиск минимума) симплексным методом на текущем шаге получены следующие значения целевых функций в вершинах симплекса: Q_1=9, Q_2=11, Q_3=9?
○	отбросит вершину 1 и построить новый симплекс с вершинами 2, 3, 4
○	отбросит вершину 2 и построить новый симплекс с вершинами 1, 3, 4
○	отбросит вершину 3 и построить новый симплекс с вершинами 1, 2, 4
○	сжать симплекс
○	растянуть симплекс
27	Каковы условия окончания поиска при использовании метода наискорейшего спуска?
○	смена направления поиска
○	малость модуля градиента
○	увеличение величины шага
28	Как называют симплекс, вершины которого равно удалены друг от друга?
○	сжатым
○	регулярным
○	равноудаленным
29	Что показывает направление наискорейшего возрастания функции?
○	градиент
○	симплекс
○	скорость
30	Какой из методов многомерной оптимизации сводится к отысканию «удачной» системы координат, путем поворота исходных координатных осей?
○	Гаусса-Зейделя
○	Розенброка
○	штрафов

○	случайных направлений
○	параллельных касательных
31	Как называют методы многомерной оптимизации, в которых улучшающая последовательность $x_i^{j+1} = x_i^j + \Delta x_i^j$ строится при наличии ограничений типа равенств и / или неравенств?
○	градиентные
○	безградиентные
○	случайные
○	условные
32	В каких случаях при решении задач многомерной оптимизации следует отдавать предпочтение методам многомерной случайной оптимизации?
○	всегда
○	никогда
○	при наличии большого числа переменных
○	при наличии не более 3 переменных
33	Как преобразовать задачу поиска минимума в задачу поиска максимума?
○	это преобразование невозможно
○	изменив ограничения типа неравенств на ограничения типа равенств
○	изменив знак в ограничениях типа неравенств на противоположный
○	изменив знаки перед коэффициентами в целевой функции на противоположные
34	При поиске максимума целевой функции методом деления пополам на начальном отрезке поиска [0,6] определены значения целевой функции в двух точках Q(2)=1000, Q(4)=100. Какой новый текущий отрезок следует выбрать?
○	[0,2]
○	[2,3]
○	[0,3]
○	[4,6]
○	[3,6]
35	При поиске минимума целевой функции методом деления пополам на начальном отрезке поиска [0,6] определены значения целевой функции в двух точках Q(2)=1000, Q(4)=100. Какой новый текущий отрезок следует выбрать?
○	[0,2]
○	[2,3]
○	[0,3]
○	[4,6]
○	[3,6]

36	При поиске минимума целевой функции методом деления пополам на начальном отрезке поиска [0,10] определены значения целевой функции в двух точках Q(4)=1000, Q(6)=10000. Какой новый текущий отрезок следует выбрать?
○	[0,5]
○	[5,10]
○	[0,4]
○	[4,6]
○	[4,10]
37	При поиске максимума целевой функции методом деления пополам на начальном отрезке поиска [0,10] определены значения целевой функции в двух точках Q(4)=1000, Q(6)=10000. Какой новый текущий отрезок следует выбрать?
○	[0,5]
○	[5,10]
○	[0,4]
○	[4,6]
○	[4,10]

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: **Одномерная оптимизация**.

Контрольные вопросы к практической работе

1 Назовите отличие локального и глобального минимума.

2 Дайте определение достаточного условия оптимальности.

3 Назовите основные этапы поисковых методов.

4 Какие поисковые методы последовательного исключения Вы знаете?

5 Какие методы точечного оценивания Вы знаете?

6 Какие методы нахождения оптимума с использованием производной Вы знаете?

7 Какой интервал называют интервалом неопределенности?

8 В чем заключается метод равномерного поиска? Какие достоинства и недостатки данного метода можно выделить?

9 Что общего и в чем отличие методов половинного деления и золотого сечения?

10 В чем заключается метод Фибоначчи? Каким образом составляют последовательность чисел Фибоначчи?

11 Какой из методов последовательного исключения является более эффективным?

12 В чем состоит суть метода параболической аппроксимации?

Раздел 7. 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, Определение показателей возможности процесса при статистическом управлении качеством.**

Контрольные вопросы к практическим работам

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?

11 Какие показатели применяют для оценки возможностей стабильного процесса?

12 Какие показатели применяют для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена?

13 Какие условия должны быть выполнены для применения показателей возможностей процесса?

14 Какие группы моделей распределения выделяют в зависимости от того являются ли параметры положения и изменчивости постоянными или изменяются с течением времени?

15 Когда и как подсчитывается коэффициент C_P?

16 Когда и как подсчитывается коэффициент P_P?

17 Когда и как подсчитывается коэффициент C_{Pk}?

18 Когда и как подсчитывается коэффициент P_{Pk}?

19 Когда и как подсчитывается коэффициент C_{PkL}?

20 Когда и как подсчитывается коэффициент P_{PkL}?

21 Когда и как подсчитывается коэффициент C_{PkU}?

22 Когда и как подсчитывается коэффициент P_{PkU}?

23 Как определить индексы воспроизводимости и пригодности при односторонних границах поля допуска?

24 Как определить коэффициенты возможностей процесса?

25 Как определить долю единиц несоответствующей продукции вне границ поля допуска U и L?

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: Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт.

Контрольные вопросы к лабораторной работе:

1 Что такое контрольные карты $\overline{X}$ и *R*?

2 На каком расстоянии от средней линии находятся контрольные границы контрольной карты $\overline{X}$?

3 На каком расстоянии от средней линии находятся контрольные границы контрольной карты *R*?

4 Как находят значения CL, UCL и LCL $\overline{X}$-карт?

5 Как находят значения CL, UCL и LCL *R*-карт?

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

7 Что является критерием выхода процесса из состояния статистической управляемости при анализе контрольных карт?

8 Каковы Ваши выводы о состоянии исследуемого процесса, сделанные на основе анализа построенных контрольных карт?

9 Что такое контрольные карты *X* и *MR*?

10 На каком расстоянии от средней линии находятся контрольные границы контрольной карты *X* ?

11 На каком расстоянии от средней линии находятся контрольные границы контрольной карты *MR*?

12 Как находят значения CL, UCL и LCL *X*-карт?

13 Как находят значения CL, UCL и LCL *MR*-карт?

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

15 Что является критерием выхода процесса из состояния статистической управляемости при анализе контрольных карт?

16 Каковы Ваши выводы о состоянии исследуемого процесса, сделанные на основе анализа построенных контрольных карт?

17 Что такое контрольные карты *p*?

18 На каком расстоянии от средней линии находятся контрольные границы контрольной карты *p*?

19 Как находят значения CL, UCL и LCL *p*-карт?

20 Как изменяется положение контрольных границ в зависимости от объема выборки и почему?

21 Что является критерием выхода процесса из состояния статистической управляемости при анализе контрольных карт?

22 Что можно сказать о состоянии исследуемого процесса?

23 Что такое контрольные карты *np*?

24 На каком расстоянии от средней линии находятся контрольные границы контрольной *np*-карты?

25 Как находят значения CL, UCL и LCL *np*-карт?

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

27 Что является критерием выхода процесса из состояния статистической управляемости при анализе контрольных карт?

28 Что можно сказать о состоянии исследуемого процесса на основании анализа построенной контрольной карты?

Раздел 8. Статистические методы выборочного 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		Целью выборочного приемочного контроля качества является:
	□	Отбраковка из поставленной на контроль партии продукции дефектных изделий.
	□	Оценка риска поставщика

	☐	Определение приемлемого уровня качества
	☐	Обеспечение поставки потребителю продукции заданного уровня качества, независимо от того, насколько управляем технологический процесс
2		Приемочный контроль находит применение:
	○	При осуществлении входного контроля качества.
	○	При осуществлении промежуточного контроля качества.
	○	При осуществлении окончательного контроля качества.
	○	При осуществлении всех перечисленных видов контроля качества.
3		Сплошной контроль рекомендуется:
	○	Всегда, если это возможно
	○	В тех случаях, когда он технически возможен и экономически целесообразен
	○	При осуществлении окончательного контроля качества
	○	При мелкосерийном производстве
4		Выборочный контроль обычно проводится в тех случаях, когда:
	○	В процессе контроля продукция может разрушаться
	○	В процессе контроля продукция может изменять свои параметры
	○	Сплошной контроль невыгоден экономически (высокая стоимость контроля)
	○	Сплошной контроль неосуществим технически
	○	Во всех перечисленных выше случаях
5		При выборочном контроле решение о качестве предъявляемой на контроль партии продукции принимается в случае:
	○	Положительных результатов проверки одной или нескольких выборок, извлеченных из этой партии
	○	Положительных результатов проверки трех выборок, извлеченных из этой партии.
	○	Приемки отобранной для контроля выборки.
	○	Отсутствии брака в выборке, извлеченной из этой партии.
6		Выборочный контроль по альтернативному признаку по сравнению с выборочным контролем по количественному признаку:
	○	Позволяет получить больше информации о негативном влиянии среднего процесса, его изменчивости или того и другого вместе на качество продукции.
	○	В общем случае более прост в организации и предъявляет меньшие требования к оборудованию и квалификации персонала.
	○	Благодаря большей информативности для обеспечения заданной степени защиты от ошибочных решений позволяет уменьшить объем выборки.

	○	Позволяет производить оценку стабильности и воспроизводимости процесса изготовления изделий и своевременно обнаруживать его разладку
7		План выборочного контроля – это:
	○	Последовательность операций проведения контроля
	○	Последовательность контроля и правила приемки всей партии, выставленной на контроль
	○	Система правил и критериев организации, проведения контроля и принятия решения по его результатам о приемке всей партии
8		Оперативная характеристика – это:
	○	Зависимость вероятности приемки контролируемой партии продукции от величины параметра, характеризующего качество этой партии продукции.
	○	Зависимость вероятности браковки контролируемой партии продукции от величины параметра, характеризующего качество этой партии продукции.
	○	Вероятность приемки продукции в выборке, предъявленной на контроль.
	○	Связь между вероятностью приемки партии продукции и уровнем AQL
9		Оперативная характеристика может быть выражена.
	○	Уравнением
	○	Таблицей
	○	Графиком
	○	Всеми перечисленными способами
10		Приемлемый уровень качества – это:
	○	Максимальный уровень несоответствий в партии продукции, который для целей приемки продукции рассматривается как удовлетворительный.
	○	Средний уровень несоответствий в партии продукции, который для целей приемки продукции рассматривается как удовлетворительный.
	○	Минимальный уровень несоответствий в партии продукции, который для целей приемки продукции рассматривается как удовлетворительный.
	○	Нет правильного ответа.
11		Риск поставщика – это:
	○	Риск забраковать партию продукции, соответствующую установленным требованиям к ее качеству.
	○	Риск принять партию продукции, не соответствующую установленным требованиям к ее качеству
	○	Вероятность браковки партии продукции, соответствующую установленным требованиям к ее качеству

	○	Вероятность принятия партии продукции, не соответствующую установленным требованиям к ее качеству
12		Риск потребителя – это:
	○	Риск забраковать партию продукции, соответствующую установленным требованиям к ее качеству
	○	Риск принять партию продукции, не соответствующую установленным требованиям к ее качеству
	○	Вероятность браковки партии продукции, соответствующую установленным требованиям к ее качеству
	○	Вероятность принятия партии продукции, не соответствующую установленным требованиям к ее качеству
13		Предельное допустимое качество (Limiting Quality) – это:
	○	Минимальный уровень несоответствий в партии продукции, который для целей приемки продукции рассматривается как удовлетворительный
	○	Уровень несоответствий, соответствующий риску потребителя
	○	Максимальный уровень несоответствий в партии продукции, который для целей приемки продукции рассматривается как удовлетворительный
	○	Минимальный уровень несоответствий в партии продукции, который для целей приемки продукции рассматривается как неудовлетворительный
	○	Максимальный уровень несоответствий в партии продукции, который для целей приемки продукции рассматривается как неудовлетворительный

3 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 оперограмм планов одно- и двухступенчатого контроля по альтернативному признаку**.

Контрольные вопросы к лабораторной работе:

1 Что такое план выборочного контроля?

2 Что такое оперативная характеристика?

3 Какими способами может быть представлена оперативная характеристика?

4 Что такое приемлемый уровень качества (AQL)?

5 Что такое риск поставщика?

6 Что такое уровень несоответствие LQ, который называют – предельное допустимое качество (Limiting Quality)?

7 Что такое риск потребителя?

8 Что такое одноступенчатый план контроля?

9 Как записывается оперативная характеристика для одноступенчатого плана контроля в общем виде?

10 Как записывается оперативная характеристика для одноступенчатого плана контроля при биномиальном законе распределения?

11 Как рассчитывается значения вероятностей приемки партии при заданных объемах выборки и приемочном числе для определенного уровня несоответствий с использованием биномиального закона распределения?

12 Как зависит оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля от значения приемочного числа?

13 Как зависит оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля от значения объема выборки?

14 Что такое двухступенчатый план контроля?

15 Какие параметры задаются для двухступенчатого плана контроля?

16 Какие исходы события могут быть реализованы в процессе двухступенчатого плана контроля?

17 Как рассчитывается вероятность приемки партии продукции на основании результатов контроля первой выборки при двухступенчатом плане контроля?

18 Как рассчитывается вероятность перехода контроля на вторую ступень на основании результатов контроля первой выборки при двухступенчатом плане контроля?

19 Как рассчитывается вероятность приемки партии на основании результатов контроля второй выборки при двухступенчатом плане контроля?

20 Как рассчитывается вероятность того, что партия при заданном уровне несоответствий q будет принята после контроля первой или второй выборки?

21 Как зависит оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля от значения объема первой выборки?

22 Как зависит оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля от значения объема второй выборки?

23 Как зависит оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля от значения приемочного числа на первой ступени?

24 Как зависит оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля от значения приемочного числа на второй ступени?

25 Как зависит оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля от значения браковочного числа на первой ступени?

Раздел 9. 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 с = 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 с = 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 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 метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем».

Контрольные вопросы к лабораторной работе:

1 Что Вы понимаете под погрешностью измерений?

2 Назовите возможные источники изменчивости измерения.

3 На какие две составляющие позволяет разделить изменчивость измерительной системы метод средних и размахов?

4 Что Вы понимаете под измерительной системой?

5 Какие элементы могут составлять измерительную систему?

6 Каковы могут быть причины изменчивости измерительной системы?

7 Каковы могут быть причины изменчивости инструмента?

8 Каковы могут быть причины изменчивости, связанные с изделием?

9 Каковы могут быть причины изменчивости, связанные с контролером?

10 Каковы могут быть причины изменчивости, связанные с эталоном?

11 Каковы могут быть причины изменчивости, связанные с окружающей средой?

12 Что Вы понимаете под сходимостью измерительной системы?

13 Что Вы понимаете под воспроизводимостью измерительной системы?

14 Как должны быть выполнены измерения деталей в рассматриваемом методе?

15 Объясните содержание листа данных, заполняемого в процессе анализа измерительной системы.

16 Объясните последовательность заполнения листа данных в процессе анализа измерительной системы.

17 Что вычисляется и записывается в строках 5, 10, 15 контрольного листка данных анализа измерительной системы?

18 Что такое $\overline{R}_A$, $\overline{R}_B$ и $\overline{R}_C$?

19 Как подсчитывается среднее $\overline{\overline{R}}$?

20 Как и где подсчитывается положение верхней контрольной границы?

21 На каком расстоянии от средней линии находится верхняя контрольная граница?

22 Зависит ли положение контрольных границ от количества попыток измерения?

23 Что означает выход размаха измерения контролера за контрольную границу?

24 Что следует сделать при выходе размаха измерения контролера за контрольную границу?

25 Как подсчитываются средние арифметические $\overline{X}_A$, $\overline{X}_B$ и $\overline{X}_C$?

26 Как подсчитывается разность средних $\overline{X}_{diff}$?

27 Как подсчитывается значение $\overline{X}_p$?

28 Как подсчитывается $\overline{R}_p$ – размах средних для деталей?

29 Что собой представляет протокол анализа измерительной системы?

30 В какой последовательности заполняется протокол анализа измерительной системы?

31Как подсчитывается сходимость или изменчивость оборудования (EV)?

32 Как подсчитывается воспроизводимость или изменчивость контролера (AV)?

33 Как подсчитывается полная изменчивость измерительной системы - сходимость и воспроизводимость (GRR)?

34 Как подсчитывается изменчивость от детали к детали (PV)?

35 Как подсчитывается полная изменчивость (TV)?

36 Как оценить приемлемость сходимости и воспроизводимости системы измерений (% GRR)?

37 Какие графические средства используют для анализа измерительной системы?

38 Что такое карта средних?

39 Как оценить состояние измерительной системы по карте средних?

40 Что такое карта размахов?

41 Как оценить состояние измерительной системы по карте размахов?

42 Что такое карта индивидуальных значений?

43 Как оценить состояние измерительной системы по карте индивидуальных значений?

44 Что такое нормированная гистограмма?

45 Как оценить состояние измерительной системы по нормированной гистограмме?

46 Что такое карта нескольких замеров контролера?

47 Как оценить состояние измерительной системы по карте нескольких замеров контролера?

48 Каковы Ваши выводы о состоянии исследуемой Вами измерительной системы?

Разделы 2, 3, 4, 5, 7, 8. Выполнение курсовой работы «Статистическая обработка результатов выборочного контроля по количественному признаку качества продукции»

В рамках учебной дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы «Статистическая обработка результатов выборочного контроля по количественному признаку» размещены в СУО «Moodle».

В начале 5 семестра обучающиеся получают бланк задания на курсовую работу, утвержденный заведующим кафедрой.

Пример бланка задания на курсовую работу:

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой МКиИ,
_____
«___» _____20__ г.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ
по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»

Обучающийся группы _____
(фамилия, имя, отчество)

Тема работы**: «Статистическая обработка результатов выборочного контроля по количественному признаку»**

Исходные данные к курсовой работе: К исследованию принята партия ____

Контролируемым параметром качества является _____

В срок до _____ выполнить следующие задания:

1.Произвести измерения параметра качества контрольной выборки объемом 500 шт. и оформить результаты контроля в виде упорядоченного и интервального статистических рядов.

2.Выполнить расчеты средней арифметической, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и размаха для упорядоченного и интервального рядов. Проверить наличие ошибок, грубых выбросов в выборке по правилу «трех сигм». При наличии ошибок исключить их из выборки и вновь определить числовые характеристики интервального ряда.

3.Построить графическое представление статистических данных в виде гистограммы. Проанализировать полученное распределение и оценить исследуемый процесс.

4.Выполнить проверку гипотезы о том, что контролируемый показатель качества всей партии деталей, из которой сделана исследуемая выборка, характеризуется нормальным распределением при $\alpha=0,05$.

5.Построить и проанализировать контрольные карты средних арифметических и размахов, сгруппировав исходные данные в 50 выборок по 10 значений. Охарактеризовать состояние процесса, дать рекомендации по его улучшению.

Руководитель: к.т.н., доцент _____ _____
(уч. степень, уч. звание) (подпись) (фамилия,имя,отчество)

Задание к исполнению принял _____«__» _____ г.

После выдачи задания на курсовую работу обучающиеся знакомятся с графиком его выполнения и критериями оценки.

График выполнения обучающимися курсовой работы по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»

№ этапа	Месяц	февраль			март				апрель				май			
	Неделя семестра	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Выдача задания на КР															
2	Измерение контрольного параметра и оформление результатов в виде упорядоченного или (и) интервального ряда															
	Выполнение расчетов размаха, медианы, среднего арифметического, дисперсии и стандартного отклонения,															

№ этапа	Месяц	февраль			март				апрель				май			
	Неделя семестра	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	проверка наличия грубых выбросов и ошибок															
	Графическое представление в виде гистограммы. Анализ полученного распределения															
3	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности															
	Построение и анализ контрольных карт															
4	Оформление пояснительной записки															
	Загрузка пояснительной записки на проверку в СУО «Moodle»															
	Защита проекта															

Обучающиеся в соответствии с графиком выполняют курсовую работу. Отчеты о выполнении 1 – 3 этапов представляются на проверку преподавателю в распечатанном виде (части пояснительной записки) и в электронном виде в формате Excel (расчеты).

Оценка этапов выполнения курсовой работы осуществляется в соответствии с настоящей рабочей программой.

Выполненная пояснительная записка курсовой работы, оформленная в соответствии с установленными требованиями, загружается обучающимся в СУО «Moodle» (этап 4). По результатам проверки пояснительная записка курсовой работы в СУО «Moodle» формируется отзыв руководителя.

Задания и вопросы для промежуточного контроля знаний обучающихся

1 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в виде экзамена 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).

2 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является

оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

3 Вопросы к защите курсовой работы

1 Как выбирается чувствительность измерительного инструмента для измерения назначенного параметра качества?

2 Каким образом следует представить результаты измерений параметра качества в пояснительной записке?

3 Что такое упорядоченный ряд случайных величин?

4 Что такое интервальный ряд случайных величин?

5 В каких случаях интервальный ряд предпочтительнее упорядоченного?

6 Как выбирать длину интервалов интервального ряда?

7 Как принимать решение о регистрации результата измерения в случае его попадания на границу интервала?

8 Что такое средняя арифметическая рассматриваемой выборки и как она рассчитывается для неповторяющихся значений, упорядоченного и интервального рядов данных?

9 Каково назначение средней арифметической для анализа процессов?

10 Что такое медиана рассматриваемой выборки и как она рассчитывается для неповторяющихся значений, упорядоченного и интервального рядов данных?

11 Каково назначение медианы для анализа процессов?

12 Что такое дисперсия и как она рассчитывается для неповторяющихся значений, упорядоченного и интервального рядов данных?

13 Каково назначение дисперсии для анализа процессов?

14 Что такое стандартное отклонение и как оно рассчитывается для неповторяющихся значений, упорядоченного и интервального рядов данных?

15 Каково назначение стандартного отклонения для анализа процессов?

16 В чем преимущество стандартного отклонения перед дисперсией при описании процессов?

17 Что такое размах?

18 Каково назначение размаха для анализа процессов?

19 Какая из характеристик размах или стандартное отклонение предпочтительнее для описания вариабельности процесса и почему?

20 На каком основании в ряде практических случаев анализа вариабельности процессов стандартное отклонение можно заменять размахом?

21 Какие возможности представляет программа «Excel» из пакета «Microsoft Office» для расчета выборочных численных характеристик?

22 Что такое гистограмма, как способ представления распределения случайных величин?

23 Что такое гистограмма, как инструмент качества из семи простых инструментов?

24 Что можно сказать по гистограмме об особенностях процесса, выборка из которого Вами исследована?

25 Что такое нормальный закон распределения случайных величин?

26 Как рассчитываются функция распределения и плотность вероятности распределения случайных величин, подчиняющихся нормальному закону?

27 Какими особенностями характеризуется распределение случайных величин, подчиняющееся нормальному закону?

28 В чем состоит суть, выдвигаемой гипотезы о нормальном распределении?

29 Какой критерий используется в курсовой работе для проверки, выдвинутой гипотезы о нормальном распределении?

30 Какие требования предъявляются к интервальному ряду для корректного использования критерия Пирсона?

31 Как рассчитывается нормированная случайная величина *Uj* при проверке выдвинутой гипотезы о нормальном распределении?

32 Как рассчитывается вероятность попадания в *j*-ый интервал интервального ряда при проверке выдвинутой гипотезы о нормальном распределении?

33 Что такое функция распределения и как она используется при проверке выдвинутой гипотезы о нормальном распределении?

34 Что такое уровень значимости и как его используют при проверке выдвинутой гипотезы о нормальном распределении?

35 Что такое число степеней свободы, как его рассчитывают и как используют при проверке выдвинутой гипотезы о нормальном распределении?

36 В каком случае выдвинутая гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности должна быть принята?

37 Какие возможности представляет программа «Excel» из пакета «Microsoft Office» для проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности?

38 Что такое контрольная карта (КК), и каково ее назначение?

39 Почему контрольные карты характеристик положения и разброса строятся вместе?

40 Как находится положение средней линии КК?

41 На каком расстоянии от средней линии располагаются контрольные границы КК?

42 Какое количество выборочных характеристик попадает между контрольными границами в случае стабильного процесса?

43 Что следует понимать под стабильным процессом?

44 Что следует понимать под нестабильным процессом?

45 Каковы причины перехода процесса в нестабильное состояние?

46 Почему стабильное состояние процесса предпочтительнее нестабильного?

47 О чем говорит выход характеристики процесса за пределы контрольных границ?

48 Что следует предпринять при выходе характеристики процесса за пределы контрольных границ?

49 Какое расположение точек на контрольной карте, кроме выхода за контрольную границу, является сигналом о нестабильном состоянии процесса?

50 Следует ли предпринимать какие-либо действия «хозяину» процесса, если контрольные карты говорят о том, что он находится в стабильном состоянии?

51 Каким образом проводят проверку выборки на наличие ошибок и грубых выбросов?

4 Оценочный лист: Индивидуальный профиль академической успеваемости обучающихся
3 семестр

№ п/п	ФИО	Участие в лекциях		Лабораторные работы		Практические работы				Тестирование			Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			**Оценка за 3 семестр**
		Лекция №1	Лекция №2	ЛР1	ЛР2	ПР №1	ПР №2	ПР №3	ПР №4	Раздел 1, 2	Раздел 3	Раздел 4				1	2	3	
Максимальные баллы		***2***	***2***	***4***	***4***	***9***	***9***	***9***	***8***	***6***	***6***	***6***	***10***	***35***	***100+10***				
1																			
2																			

4 семестр

№ п/п	ФИО	Участие в лекциях	Лабораторные работы	Практические работы		Тестирование		Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			**Оценка за 4 семестр**
		Лекция №1	ЛР1	ПР №1	ПР №2	Раздел 5	Раздел 6				1	2	3	
Максимальные баллы		***2***	***8***	***12***	***13***	***15***	***15***	***10***	***35***	***100+10***				
1														
2														

5 семестр

№ п/п	ФИО	Участие в лекциях		Лабораторные работы			Практические работы				Тестирование			Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			**Оценка за 5 семестр**
		Лекция №1	Лекция №2	ЛР1	ЛР2	ЛР3	ПР №1	ПР №2	ПР №3	ПР №4	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9				1	2	3	
Максимальные баллы		***2***	***2***	***3***	***3***	***4***	***8***	***10***	***10***	***8***	***5***	***5***	***5***	***10***	***35***	***100+10***				
1																				
2																				