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): «Стандартизация и сертификация»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 25-02-2026 20:43:57 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:

– Основы технологии производства продукции (оказания услуг);
– 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.

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения

	ПК-5: Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ПК-5.1 Понимает методы системного и функционального анализа	– знать: понятие системного подхода как общенаучного метода, способы классификации систем. – уметь: аргументированно выбирать методы решения профессиональных задач.
		ПК-5.3 Решает задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения с использованием методов системного и функционального анализа	– знать: математические методы системного анализа. – уметь: проводить анализ измерительных систем и выдвигать требования к системе на основе выполненного анализа.

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.*	***24***	*8*	*8*	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***40***	*8*	*16*	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***88***	*32*	*24*	*32*
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.*	***127***	*51*	*51*	*25*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***81***	*45*	*9*	*27*
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	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Случайные события, случайные величины, вероятность	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	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	1	
Раздел 4; Тема 4.1.	Законы распределения случайных величин	1	
Раздел 4; Тема 4.2.	Описательная статистика	1	
Раздел 5; Тема 5.1.	Статистическая проверка статистических гипотез	2	
Раздел 5; Тема 5.2.	Статистические методы анализа данных	1	
Раздел 6; Тема 6.1.	Основные понятия теории оптимизации. Постановка задач оптимизации	2	
Раздел 6; Тема 6.2.	Одномерная оптимизация	1	
Раздел 6; Тема 6.3.	Многомерная оптимизация	2	
Раздел 7; Тема 7.1.	Контрольные карты, основные положения	2	
Раздел 7; Тема 7.2.	Контрольные карты по количественным признакам	1	
Раздел 7; Тема 7.3.	Контрольные карты по альтернативным признакам	1	
Раздел 7; Тема 7.4.	Контрольные карты кумулятивных сумм	1	

Раздел 7; Тема 7.5.	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:		**24**	**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	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Функции распределения случайных величин	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Многомерные случайные величины	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Основные законы распределения случайных величин	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения	4	
Раздел 3; Тема 3.1.	Выборочный метод контроля	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества	4	
Раздел 4; Тема 4.1.	Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества	4	
Раздел 5; Тема 5.1.	Статистическая проверка статистических гипотез	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности	2	

Раздел 5; Тема 5.1.	Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности	4	
Раздел 5; Тема 5.2.	Математические методы системного анализа	10	
Раздел 6; Тема 6.2.	Одномерная оптимизация	4	
Раздел 6; Тема 6.3.	Многомерная оптимизация	6	
Раздел 6; Тема 6.3.	Методы линейного программирования	4	
Раздел 7; Тема 7.2; Тема 7.3; Тема 7.4.	Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт	10	
Раздел 7; Тема 7.5; Раздел 9; Тема 9.1.	Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством	4	
Раздел 8; Тема 8.3.	Построение оперативных характеристик планов контроля по альтернативным признакам	4	
Раздел 9; Тема 9.1.	Анализ измерительных систем	4	
Итого:		**88**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2; Тема 2.3.	Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса	2	
Раздел 3; Тема 3.1.	Выборочный метод контроля	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Исследование особенностей	2	

	распределения случайных событий с помощью шариковой модели		
Раздел 4; Тема 4.1.	Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля	2	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотезы о значениях двух дисперсий по результатам выборочного контроля	2	
Раздел 5.	Исследование зависимости между парами случайных переменных	2	
Раздел 6.	Методы оптимизации	4	
Раздел 7; Тема 7.2.	Анализ результатов выборочного контроля с помощью диаграммы Парето	2	
Раздел 7; Тема 7.3.	Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт	4	
Раздел 8; Тема 8.3.	Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку	4	
Раздел 9; Тема 9.1.	Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ	6	

	измерительных систем»		
Итого:		**40**	**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.	5	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	26	
Раздел 3; Тема 3.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе;	20	

	5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.		
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2.	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.	22	
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.	18	
Раздел 6; Тема 6.1; Тема 6.2; Тема 6.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	18	
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;	8	

	5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.		
Раздел 8; Тема 8.1; Тема 8.2; Тема 8.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	6	
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.	4	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 семестр)*	45	
Контроль	*Подготовка к экзамену (5 семестр)*	27	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**244**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Тема 1.1.	ОПК-8; ПК-5	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 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 3; Тема 3.1.	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. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 6. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 7. 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; ПК-5	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; ПК-5	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной

		работе; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 7; Тема 7.1; Тема 7.2; Тема 7.3; Тема 7.4; Тема 7.5.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-5	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; ПК-5	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 9; Тема 9.1.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-5	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; ПК-5	1. Вопросы к защите курсовой работы
Зачет с оценкой.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-5	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;	1. Экзамен на основе результатов компьютерного

	ОПК-8; ПК-5	тестирования; 2. Экзамен на основе результатов текущего контроля
Экзамен (5 семестр).	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ПК-5	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 СибГИУ.

Шкала оценивания результатов тестирования

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

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

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

- 10 – 13 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
- 6 – 12 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

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

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

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

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

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 3 – 5 семестрах формируется рейтинговая оценка обучающегося. Рейтинг – числовая величина, выраженная по многобалльной системе и интегрально характеризующая успеваемость, знания, умения и навыки обучающихся, а также их участие в учебной работе. При выборе критериев оценки освоения обучающимися программы учебной дисциплины в обязательном порядке учитывается: выполнение программы в части лекционных и практических занятий, лабораторных работ; выполнение предусмотренной программой самостоятельной работы. На первом занятии критерии рейтинговой оценки доводятся до сведения обучающихся.

Критерии рейтинговой оценки обучающихся в течение семестра

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за семестр			
	3 семестр	4 семестр	5 семестр	
Участие обучающихся в работе на лекционных занятиях	2	2	2	-
Тестовые задания	15	10	15	
Наблюдение за работой на практическом занятии, отчет о практической работе	40	37	32	-
Наблюдение за работой на лабораторной работе, отчет о лабораторной работе	8	16	16	-

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за семестр			
	3 семестр	4 семестр	5 семестр	
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 СибГИУ.

Выполненная курсовая работа загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

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	8
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	20
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	8
Этап 2. Выполнены расчеты характеристик распределения, проверено наличие грубых выбросов и ошибок, построено графическое представление		16
Этап 3. Проведен анализ полученных	60	20

данных, осуществлена проверка гипотезы, построены и проанализированы контрольные карты		
Этап 4. Результаты проделанной работы оформлены в соответствии с установленными требованиями. Работа загружена в СУО СибГИУ, получен отзыв преподавателя	100	20

Отзыв руководителя представляет собой заполненный оценочный лист. Отзыв заполняется руководителем в электронном виде и размещается в СУО СибГИУ. 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 СибГИУ в формате .pdf	1
Пояснительная записка содержит все необходимые элементы (титульный лист, лист с заданием, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости))	3
Имеются все необходимые расчеты, математические ошибки отсутствуют	5
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
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 в СУО СибГИУ 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 или вводит свободный ответ. В случае неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 0,6 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 – 0,6 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)	5	15	-	-
Тест 2 (по разделу 3)	5			
Тест 3 (по разделу 4)	5			
Тест 4 (по разделу 5)	5	-	15	-
Тест 5 (по разделу 6)	5			
Тест 6 (по разделу 7)	5	-	-	15
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
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций и конспектировании учебного материала	0,5	2

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 0,5 балла. 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 (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).

Рейтинговая оценка наблюдения за работой на практическом занятии

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (4 ч)	1	8	-	-
2. Функции распределения случайных величин (6 ч)	1,5			
3. Многомерные случайные величины (4 ч)	1			
4. Основные законы распределения случайных величин (4 ч)	1			
5. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (4 ч)	1			
6. Выборочный метод контроля (2 ч)	0,5			
7. Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества (4 ч)	1			
8. Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества (4 ч)	1			
9. Статистическая проверка статистических гипотез (2 ч)	0,5	-	6	-
10. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (2 ч)	0,5			
11. Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества (2 ч)	0,5			
12. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (4 ч)	1			
13. Математические методы системного анализа (10 ч.)	2,5			
14. Одномерная оптимизация (4 ч)	1			
15. Многомерная оптимизация (6 ч)	1	-	-	7
16. Методы линейного программирования (4 ч)	1			
17. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (10 ч)	2			

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
18. Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством (4 ч)	1			
19. Построение оперативных характеристик планов контроля по альтернативным признакам (4 ч)	1			
20. Анализ измерительных систем (4 ч)	1			

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

Рейтинговая оценка проверки отчета о практической работе

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (4 ч)	4	32	-	-
2. Функции распределения случайных величин (6 ч)	4,5			
3. Многомерные случайные величины (4 ч)	5			
4. Основные законы распределения случайных величин (4 ч)	5			
5. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (4 ч)	3			
6. Выборочный метод контроля (2 ч)	2,5			
7. Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества (4 ч)	4			
8. Практическое применение нормального	4			

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества (4 ч)				
9. Статистическая проверка статистических гипотез (2 ч)	2,5	-	31	-
10. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (2 ч)	3,5			
11. Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества (2 ч)	3,5			
12. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (4 ч)	5			
13. Математические методы системного анализа (10 ч.)	10,5			
14. Одномерная оптимизация (4 ч)	6			
15. Многомерная оптимизация (6 ч)	5	-	-	25
16. Методы линейного программирования (4 ч)	3			
17. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (10 ч)	8			
18. Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством (4 ч)	3			
19. Построение оперативных характеристик планов контроля по альтернативным признакам (4 ч)	3			
20. Анализ измерительных систем (4 ч)	3			

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 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		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
1. Методы непосредственного вычисления вероятностей случайных событий (4 ч)	5	40	-	-
2. Функции распределения случайных величин (6 ч)	6			
3. Многомерные случайные величины (4 ч)	6			
4. Основные законы распределения случайных величин (4 ч)	6			
5. Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения (4 ч)	4			
6. Выборочный метод контроля (2 ч)	3			
7. Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества (4 ч)	5			
8. Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества (4 ч)	5			
9. Статистическая проверка статистических гипотез (2 ч)	3	-	37	-
10. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределенной генеральной совокупности (2 ч)	4			
11. Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества (2 ч)	4			
12. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (4 ч)	6			
13. Математические методы системного анализа (10 ч.)	13			
14. Одномерная оптимизация (4 ч)	7			
15. Многомерная оптимизация (6 ч)	6	-	-	32
16. Методы линейного программирования (4 ч)	4			
17. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (10 ч)	10			
18. Определение показателей возможностей процесса при статистическом управлении качеством (4 ч)	4			
19. Построение оперативных характеристик планов контроля по альтернативным признакам (4 ч)	4			

Тема практического занятия	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
20. Анализ измерительных систем (4 ч)	4			

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

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

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		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
1. Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле (2 ч)	0,5	2	-	-
2. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	0,5			
3. Выборочный метод контроля (2 ч)	0,5			
4. Исследование особенностей распределения случайных событий с помощью шариковой модели (2 ч)	0,5			
5. Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических (2 ч)	0,5	-	4	-
6. Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля (2 ч)	0,5			
7. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	0,5			
8. Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля (2 ч)	0,5			
9. Проверка гипотезы о значениях двух дисперсий по результатам выборочного контроля (2 ч)	0,5			
10 Исследование зависимости между парами случайных переменных (2 ч)	0,5			

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
11. Методы оптимизации (4 ч)	1			
12. Анализ результатов выборочного контроля с помощью диаграммы Парето (2 ч)	0,5	-	-	4
13. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (4 ч)	1			
14. Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку (4 ч)	1			
15. Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем» (6 ч)	1,5			

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;

– своевременность представления 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.

Рейтинговая оценка отчета о лабораторной работе

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за лабораторную работу	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
1. Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле (2 ч)	1,5	6	-	-
2. Исследование зависимости характера распределения	1,5			

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за лабораторную работу	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)				
3. Выборочный метод контроля (2 ч)	1,5			
4. Исследование особенностей распределения случайных событий с помощью шариковой модели (2 ч)	1,5			
5. Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических (2 ч)	1,5			
6. Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля (2 ч)	1,5			
7. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	1,5			
8. Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля (2 ч)	1,5	-	12	-
9. Проверка гипотезы о значениях двух дисперсий по результатам выборочного контроля (2 ч)	1,5			
10 Исследование зависимости между парами случайных переменных (2 ч)	1,5			
11. Методы оптимизации (4 ч)	3			
12. Анализ результатов выборочного контроля с помощью диаграммы Парето (2 ч)	*1,5*			
13. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (4 ч)	3			
14. Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку (4 ч)	3	-	-	12
15. Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем» (6 ч)	4,5			

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 лабораторную работу	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
1. Исследование зависимости между стандартным отклонением и размахом при выборочном контроле (2 ч)	2	8	-	-
2. Исследование зависимости характера распределения количества несоответствующей продукции от параметров процесса (2 ч)	2			
3. Выборочный метод контроля (2 ч)	2			
4. Исследование особенностей распределения случайных событий с помощью шариковой модели (2 ч)	2			
5. Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических (2 ч)	2	-	16	-
6. Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля (2 ч)	2			
7. Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей (2 ч)	2			
8. Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля (2 ч)	2			
9. Проверка гипотезы о значениях двух дисперсий по результатам выборочного контроля (2 ч)	2			
10 Исследование зависимости между парами случайных переменных (2 ч)	2			
11. Методы оптимизации (4 ч)	4			
12. Анализ результатов выборочного	*2*	-	-	16

Наименование лабораторной работы	Максимальное количество баллов за лабораторную работу	Максимальное количество баллов за семестр		
		3 семестр	4 семестр	5 семестр
контроля с помощью диаграммы Парето (2 ч)				
13. Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт (4 ч)	4			
14. Исследование оперограмм планов одно- и двухступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку (4 ч)	4			
15. Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем» (6 ч)	6			

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

Оценка	Требования к знаниям
	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.

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

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

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

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

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

Максимальное количество баллов, полученное при прохождении теста – 35. Если обучающийся при прохождении экзаменационного тестирования набрал менее 15 баллов, то за экзамен выставляется оценка «неудовлетворительно» вне зависимости от рейтинга за семестр.

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

Шкала оценивания по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»

Количество баллов, набранных в течение 4 семестра и при прохождении промежуточной аттестации	Оценка
90-100	5 – «отлично»
77-89	4 – «хорошо»
65-76	3 – «удовлетворительно»
менее 65	2 – «неудовлетворительно»

13.3 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

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

Максимальное количество баллов, полученное обучающимся при защите курсовой работы – 36. Работа допускается к защите, если за текущую аттестацию при выполнении курсовой работы в семестре и за отзыв руководителя суммарно получено не менее 30 баллов.

Критерии оценки при защите курсовой работы

36 баллов Выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: стройно и последовательно изложены данные, и студент при защите показывает умение применять теоретические знания литературы и может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты; широко использованы информационные технологии.

26 баллов. Основные требования к выполнению и защите курсовой работы, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях; не выдержан объем работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

15 баллов. Имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении или при ответе на дополнительные вопросы и обучающийся на защите показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.

0 баллов. Задача не решена; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты студент обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Шкала оценивания курсовой работы по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством» в 5 семестре

Количество баллов, набранных при выполнении, оценке руководителем в отзыве и защите курсовой работы	Оценка
90-100	5 – «отлично»
78-89	4 – «хорошо»
66-77	3 – «удовлетворительно»
менее 66	2 – «неудовлетворительно»

13.4 Оценивание обучающегося на экзамене (3 и 5 семестры)

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.

Экзамены проводятся в форме компьютерного тестирования с учетом результатов текущего контроля. Для тестирования в 3 и 5 семестрах используются по 35 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам и темам. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность теста 45 минут. Тестирование может проводиться посредством СУО СибГИУ в компьютерном классе кафедры в присутствии преподавателя.

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

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

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

ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

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

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

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

Шкала оценивания по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»

Количество баллов, набранных в течение 3 или 5 семестра и при прохождении промежуточной аттестации	Оценка
90-100	5 – «отлично»
77-89	4 – «хорошо»
65-76	3 – «удовлетворительно»
менее 65	2 – «неудовлетворительно»

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Боев, В. Д. Компьютерное моделирование : учебное пособие / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. – 455 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705 (дата обращения: 09.02.2026);

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: 09.02.2026);

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: 09.02.2026);

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: 09.02.2026);

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: 09.02.2026);

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: 09.02.2026);

7 Леньков, С. Л. Статистические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / С. Л. Леньков, Н. Е. Рубцова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11061-6. – URL: https://urait.ru/bcode/541848 (дата обращения: 09.02.2026);

8 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: 19.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. –

URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным

проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ); учебную аудиторию для выполнения курсовых работ; учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ. При проведении лабораторных работ в качестве объектов исследования используются шариковые модели, учебные партии продукции, инструменты для проведения контроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 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

Выберете один 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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный 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)	
ab	*1) Элемент системы*		А) Условно неделимая, самостоятельно функционирующая часть системы
	2) Компонент системы		Б) Множество относительно однородных элементов, объединенных общими функциями при обеспечении выполнения общих целей развития системы
	3) Подсистема		В) 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)	
ab	*1) Детерминированные системы*		А) Вероятностные системы
	2) Реальные системы		Б) Абстрактные системы

	3) Естественные системы	В) Искусственные системы
	4) Гомогенные системы	Г) Гетерогенные системы
	5) Каузальные системы	Д) 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	
18	Установите соответствие причин вариаций и методов их устранения (Сопоставьте значения из двух списков)	
ab	*1) Специальные причины вариаций*	*А) Требуют локального вмешательства в процесс*
	2) Общие причины вариаций	*Б) Требуют вмешательства в систему*
19	Установите соответствие методов устранения причин вариаций и их характеристики (Сопоставьте значения из двух списков)	
ab	*1) Локальное вмешательство в процесс*	*А) Обычно осуществляется людьми, занятыми в процессе и близкими к нему*
	2) Вмешательство в систему	*Б) Обычно нужно для 15% всех возникающих в процессе проблем*
		В) Не эффективно или ухудшает ситуацию, если в процессе отсутствуют специальные причины вариаций
		Г) Почти всегда требует вмешательства со стороны высшего менеджмента
		Д) Обычно нужно примерно для 85% всех возникающих в процессе проблем
		Е) Не эффективно или ухудшает ситуацию, если в процессе присутствуют специальные причины вариаций

20	Установите соответствие причин вариаций и примеров таких вариаций (Сопоставьте значения из двух списков)	
ab	*1. Специальные причины вариаций*	*А) неабсолютная точность поддержания параметров и условий осуществления процесса;*
	2. Общие причины вариаций	*Б) неабсолютная идентичность условий на входе и выходе*
		В) приложение к процессу незапланированных воздействий, не предусмотренным его нормальным ходом

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный 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 B, вычисленную при условии (в предположении), что событие A 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 - _____.
ab		
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 -_____
ab		
8		Вставьте пропущенное слово. Событие, которое заведомо не может произойти при осуществлении определенного комплекса условий, называется -_____
ab		
9		Вставьте пропущенное слово. Событие, которое может произойти, а может и не произойти при каждой реализации заданного комплекса условий, называется -_____

ab		
10		Вставьте пропущенные слова. _____ 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:
ab		
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:
ab		
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.
ab		
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.
18		Установка состоит из трех узлов A, B и C, 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
ab		
19		Установка состоит из трех узлов A, B и C, соединенных последовательно. Вероятность выхода из строя узлов: $\boldsymbol{p_1 = 0{,}05}$, $\boldsymbol{p_2 = 0{,}2}$, $\boldsymbol{p_3 = 0{,}05}$. Какова вероятность выхода из строя всей установки? Установка выходит из строя при отказе хотя бы одного узла
ab		
20		В урне 4 белых шара и 10 черных. Из урны наугад извлекают 2 шара. Найдите вероятность того, что они разного цвета.
ab		
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.
ab		
22		В урне 10 белых шаров и 10 черных. Из урны наугад извлекают 2 шара. Найдите вероятность того, что они разного цвета.
ab		
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.
ab		
24		В партии 10 изделий, 2 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 3 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным.
ab		
25		В партии 10 изделий, 3 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 4 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным.
ab		
26		В партии 10 изделий, 2 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 4 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным
ab		
27		В партии 10 изделий, 3 из них бракованные. Из партии наугад выбирают 3 изделия. Определить вероятность того, что одно из них окажется бракованным

ab		
28		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения содержания фосфора в чугуне – это _____ случайные величины
ab		
29		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения количества бракованных отливок – это _____ случайные величины
ab		
30		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения массы весового бункера – это _____ случайные величины
ab		
31		Вставьте пропущенное слово. Результаты определения содержания силы тока в индукторе индукционной печи – это _____ случайные величины
ab		
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:
	○	$\boldsymbol{P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx}$
	○	$\boldsymbol{P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_2}^{x_1} f(x)dx}$
	○	$\boldsymbol{P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_1}^{x_2} F(x)dx}$
	○	$\boldsymbol{P(x_1 < x < x_2) = \int_{x_2}^{x_1} F(x)dx}$
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:
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} (x_i - \overline{X})^2 h_i$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{X})^2$
	○	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m} (x_i - \overline{X})^2 h_i$

	○	$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})^2}$
50		Какой из ответов содержит верную формулу для определения дисперсии случайных величин, полученных на выборке объемом 50, если значения измеренных величин не повторялись:
	○	$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m}(x_i - \overline{X})^2 h_i}$
	○	$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})^2}$
	○	$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m}(x_i - \overline{X})^2 h_i}$
	○	$\boldsymbol{\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{X})^2}$
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: А 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.
ab		
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:
	○	$-\infty \leq r \leq +1$
	○	$-1 \leq r \leq +\infty$
	○	$-\infty \leq r \leq +\infty$
	○	$-1 \leq r \leq +1$

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?
ab		
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?

ab		
66		Проведено 10 экспериментов, в 2 были получены положительные результаты. Какова вероятность появления положительного результата?
ab		
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?
ab		
73		Вычислите медиану для выборки экспериментальных данных: 10, 9, 10, 9, 10, 10, 9, 10, 11?
ab		

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?
ab		
80		Проведено 20 экспериментов, в 5 были получены отрицательные результаты. Какова вероятность появления положительного результата?
ab		
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?
ab		
86		Проведено 10 экспериментов, в 1 были получены положительные результаты. Какова вероятность появления положительного результата?
ab		
87		Вычислите размах для выборки экспериментальных данных: 11, 9, 10, 9, 10, 10, 9, 10, 12, 10?
ab		

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования 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, Многомерные случайные величины, Основные законы распределения случайных

величин, Числовые характеристики случайных величин при оценке количественных признаков качества и методы их определения.

4 Выполнение лабораторных работ

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

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный 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 _____
ab		
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 вопросы для собеседования 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: Выборочный метод контроля.

4 Выполнение лабораторных работ

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

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный 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 (ответ дайте с точностью до 3 знака после запятой).
ab		
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) (ответ дайте с точностью до 3 знака после запятой).
ab		
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) (ответ дайте с точностью до 3 знака после запятой).
ab		
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. (ответ дайте с точностью до 4 знака после запятой).
ab		

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования 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: Практическое применение законов распределения при выборочном контроле альтернативных признаков качества, Практическое применение нормального закона распределения при выборочном контроле количественных признаков качества.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам. Отчет о лабораторной работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к лабораторным работам: Исследование особенностей распределения случайных событий с помощью шариковой модели, Исследование особенностей распределения выборочных средних арифметических, Исследование особенностей применения инструмента «стратификация» для анализа результатов контроля.

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный 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		Установите правильную последовательность действий при проверки статистической проверке гипотез. 1.Сравниваем $K_{набл}$ с критическим значением $k_{кр}$ распределения 2.По определенному правилу-алгоритму находим наблюдаемое значение критерия $K_{набл}$ 3.Выносим суждение о подтверждении или отвержении основной гипотезы
ab		
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

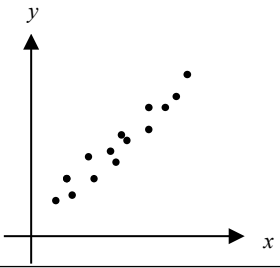
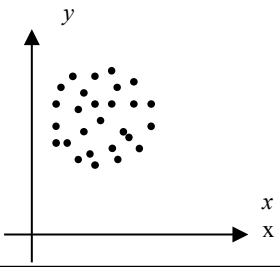
		единице
	○	математическое ожидание равно нулю, дисперсия равна единице
6		F-критерий согласия Фишера-Снедекора применяется:
	○	для сравнения теоретического и экспериментального значений дисперсий
	○	для сравнения двух экспериментальных значений дисперсий
	○	для сравнения нескольких дисперсий (больше 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?
ab		

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		Установите правильную последовательность этапов регрессионного анализа: 1) Оценка значимости коэффициентов регрессии 2) Оценка адекватности модели 3) Нахождение численного значения коэффициентов регрессии
ab		
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?
ab		
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 вопросы для собеседования 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: Статистическая проверка статистических гипотез, Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности, Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества, Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности, Математические методы системного анализа, Одномерная оптимизация

.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам. Отчет о лабораторной работе обучающиеся оформляют в тетради в письменном виде (или в формате электронного документа) и представляют преподавателю на проверку. Требования к содержанию отчета и оформлению представлены в методических указаниях к лабораторным работам: Проверка гипотез о среднем и дисперсии генеральной совокупности по результатам исследования выборки деталей, Оценка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности случайных величин по результатам выборочного контроля, Проверка гипотезы о значениях двух дисперсий по результатам выборочного контроля, Исследование зависимости между парами случайных переменных.

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный перечень вопросов для тестирования:

1	Вставьте пропущенное слово. _____ - процесс перевода изучаемого процесса или явления в состояние, отвечающее оптимуму целевой функции.
ab	
2	Как называют выражения типа: $x_{\min} \le x \le x_{\max}$, используемые при постановке задачи оптимизации.
ab	
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.
ab	
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. $\Delta x_i^j = f\left(Q\left(x_1^j, x_2^j, ..., x_n^j\right)\right)$?
ab	
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. $\Delta x_i^j = f\left(gradQ\left(x_1^j, x_2^j, ..., x_n^j\right)\right)$?
ab	
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?
ab	
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?
ab	
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 вопросы для собеседования 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: Одномерная оптимизация, Многомерная оптимизация, Методы линейного программирования.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам. 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: Методы оптимизации.

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный 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:
ab		
15		Найдите вероятность того, что пятнадцать последовательных точек на контрольной карте Шухарта находятся в зоне С выше или ниже центральной линии (ответ дайте с точностью до 4 знака после запятой):
ab		
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
20		Установите соответствие между инструментами SPC и областью их применения
ab	Аналитические контрольные карты	Оценка характера влияния особых причин
	Индексы воспроизводимости C_p, C_{pk}	Оценка характера влияния обычных причин
	Карты регулирования	Управление особыми причинами
21	Установите соответствие между ошибками при управлении процессами и их характеристикой	
ab	Ошибка первого рода	Излишняя регулировка: признать соответствующий процесс несоответствующим
	Ошибка второго рода	Незамеченная разладка: признать несоответствующий процесс соответствующим
22	Установите соответствие между типами данных для построения контрольных карт и их характеристикой	
ab	Каличественные данные	это результаты наблюдений, проводимых с помощью измерений и записи числовых значений данного показателя рассматриваемых единиц выборки
	Альтернативные данные	это результаты наблюдений наличия (или отсутствия) определенного признака или атрибута для каждой рассматриваемой единицы выборки и подсчета числа единиц, имеющих (или не имеющих) данный признак

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования 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: Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт, Определение показателей возможности процесса при статистическом управлении качеством.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам. 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: Анализ результатов выборочного контроля с помощью диаграммы Парето, Статистическое управление процессами при помощи контрольных карт.

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный 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
14		При построении оперативной характеристики при постоянном значении приемочного числа *c*, увеличение объема выборки приводит к смещению кривой оперативной характеристики ____
ab		
15		При построении оперативной характеристики при постоянном значении объема выборки, увеличение приемочного числа приводит к смещению кривой оперативной характеристики ____
ab		
16		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
17		План контроля разрабатывается на основе:
	○	Договора с потребителем
	○	Уровня AQL

	○	Статистических методов
	○	Размера партии, предъявленной для контроля
18		Какой из перечисленных планов контроля по альтернативному признаку не используется на практике?
	○	Одноступенчатые планы
	○	Двухступенчатые планы
	○	Планы типа последовательного анализа
	○	Планы типа независимых выборок
19		Если число обнаруженных дефектов в выборке d меньше или равно приемочному числу c ($d \leq c$), то:
	○	Партия принимается
	○	Партия принимается при одноступенчатом плане контроля
	○	Партия принимается при двухступенчатом плане контроля
	○	Партия не принимается
20		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
21		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
22		Пусть вероятность приемки партии продукции при приемочном числе $c = 4$ и объеме выборки $n = 50$, для одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку рассчитана. Как изменится вероятность приемки при неизменном объеме выборки и увеличении приемочного числа до $c = 5$:
	○	Увеличится
	○	Уменьшится
	○	Не изменится
23		Пусть вероятность приемки партии продукции при приемочном числе $c = 4$ и объеме выборки $n = 50$, для одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку рассчитана. Как изменится вероятность приемки при неизменном объеме партии и уменьшении приемочного числа до $c = 3$:
	○	Увеличится
	○	Уменьшится
	○	Не изменится

24		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
25		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
26		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
27		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
28		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
29		На начальном этапе контроля по альтернативному признаку согласно ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 устанавливают следующий вид контроля
	○	По выбору заказчика
	○	Нормальный

	○	Ослабленный
	○	Усиленный
30		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
31		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
32		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
33		Средний объем выборки для многоступенчатого плана контроля по ГОСТ Р ИСО 2859.1-2007 по сравнению со средним объемом контроля для одноступенчатого плана:
	○	Меньше
	○	Больше
	○	Такой же
	○	Соотношение зависит от объема партии

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования 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: Построение оперативных характеристик планов контроля по альтернативным признакам.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам. 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 выборочного контроля по альтернативному признаку.

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 участия в них.

2 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

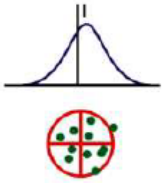
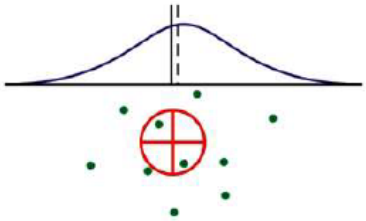
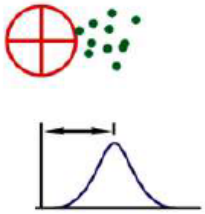
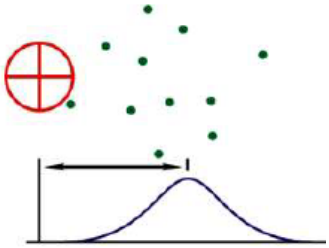
Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

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, если указан значок ***ab***, то предполагается свободный ответ.

Примерный перечень вопросов для тестирования:

1		Выберите, что из перечисленного входит в состав измерительной системы
	□	Инструменты и приборы
	□	Эталоны
	□	Программное обеспечение
	□	Персонал
	□	Окружающая среда
	□	Контрольные карты

	☐	Погрешности измерений	
2		Погрешности измерительной системой, связанные с ее изменчивостью подразделяют на следующие виды: (выберите все нужные варианты)	
	☐	Смещение (отклонение)	
	☐	Стабильность (дрейф)	
	☐	Линейность	
	☐	Сходимость (повторяемость)	
	☐	Воспроизводимость	
	☐	Адекватность	
	☐	Точность	
3		Установите соответствие между термином и определением	
ab	Смещение		Разница между наблюдаемым средним измерений и опорным значением. Систематический компонент ошибки измерительной системы
	Стабильность		Постоянство смещения во времени
	Линейность		Изменение смещения в пределах нормального рабочего диапазона. Изменение смещения в зависимости от измеряемой величины
	Сходимость		Изменчивость измерений, полученная одним измерительным инструментом, использованным несколько раз одним контролером, измеряющим одну и ту же характеристику одной и той же части. Внутрисистемная изменчивость
	Воспроизводимость		Изменчивость среднего измерений, сделанных разными контролерами, использующими один и тот же прибор при измерении характеристики одной части. Межсистемная изменчивость, вызванная условиями
4		Установите соответствие между типом изменчивости измерительной системы и видом погрешности измерительной системы	
ab	1) Изменчивость настройки		А) Смещение

	2) Изменчивость разброса	Б) Стабильность
		В) Линейность
		Г) Сходимость
		Д) Воспроизводимость
5	Установите соответствие между схемой ее описанием	
ab		Разброс и настройка приемлемы
		Разброс не приемлем, настройка приемлема
		Разброс приемлем, настройка не приемлема
		Разброс не приемлем, настройка не приемлема
6	Установите соответствие между элементом измерительной системы и требованием к нему при реализации метода средних и размахов	
ab	Оператор	Должен быть выбран из работающих с данным прибором людей
	Деталь	Должен быть выбран из людей, обычно не работающих с данным прибором
		Должны быть выбраны непосредственно из производственного процесса и должны представлять полный диапазон изменчивости продукции
		Должны быть специально подготовлены и иметь определенные характеристики
7	Выберите правильное требованием при реализации метода средних и размахов	
	Разрешающая способность прибора должна позволять осуществлять измерение с точностью равной, по крайней мере,	

	одной десятой ожидаемой изменчивости характеристики процесса	
○	Разрешающая способность прибора должна позволять осуществлять измерение с точностью равной, по крайней мере, ожидаемой изменчивости характеристики процесса	
○	Разрешающая способность прибора должна позволять осуществлять измерение с точностью равной, по крайней мере, одной сотой ожидаемой изменчивости характеристики процесса	
8	Выберите правильную формулу для определения погрешности измерений	
○	Погрешность = Наблюдаемое значение – опорное значение	
○	Погрешность = Наблюдаемое значение – желаемое значение	
○	Погрешность = Желаемое значение – опорное значение	
9	Выберите правильное определение: Нормированная гистограмм – это …	
○	График, отражающий распределение частот погрешностей измерительного прибора для каждого из контролеров, участвующих в исследовании	
○	Таблица, отражающая суммы погрешностей измерительного прибора для каждого из контролеров, участвующих в исследовании	
○	График, отражающий распределение результатов измерительного прибора для каждого из контролеров, участвующих в исследовании	
10	Установите соответствие между результатами оценки изменчивости и выводами по методу средних и размахов	
ab	1) %GRR<10%	А) Измерительная система приемлема для слежения за процессом
	2) 10%<%GRR<30%	Б) Измерительная система может быть приемлема для слежения за процессом в зависимости от важности применения, стоимости измерительного прибора, стоимости ремонта и т.д.
	3) %GRR>30%	В) Измерительная система считается неприемлемой – каждое усилие должно быть направлено на улучшение измерительной системы
11	Установите соответствие между столбцами	
ab	1) Если сходимость велика по сравнению с воспроизводимостью, то причины могут быть следующие:	А) измерительный прибор требует ремонта
	2) Если воспроизводимость велика	Б) прибор должен быть переработан для обеспечения большей

	по сравнению с повторяемостью, тогда возможны следующие причины:	неподвижности закрепления
		В) закрепление или расположение прибора нужно улучшить
		Г) имеется чрезмерная внутренняя изменчивость частей
		Д) низкая квалификация контролера; оператору нужно лучше научиться использованию и снятию показаний прибора
		Е) градуировка шкалы прибора не четкая; низкая точность калибровки прибора
		Ж) нужно какое-либо приспособление, чтобы помочь оператору применять снимать показания одинаково
12	Установите соответствие между столбцами	
ab	1) Метод размахов	А) Это модифицированное исследование измерительного прибора, которое предоставляет быструю оценку изменчивости результатов измерений. Этот метод обеспечивает только общую картину измерительной системы. Он не разделяет изменчивость на сходимость и воспроизводимость. Обычно используется в качестве быстрой проверки для подтверждения того факта, что дисперсия результатов измерения не изменилась
	2) Метод средних и размахов	Б) Это подход, который предоставляет оценку как сходимости, так и воспроизводимости измерительной системы. Метод позволяет разделить изменчивость измерительной системы на две отдельные составляющие – сходимость и воспроизводимость, а не получать лишь их взаимодействие. При этом предполагается, что

		ключевые атрибуты измерительной системы, такие как точность, линейность и стабильность, оценены и являются приемлемыми
	3) Дисперсионный анализ	В) Это стандартная статистическая методика, применяемая для анализа погрешности измерений и других причин изменчивости данных при исследовании измерительных систем. При использовании метода дисперсию результатов измерения можно разложить на четыре категории: изменчивость, обусловленную различиями между деталями; между контролерами; взаимодействием между деталями и контролерами, и случайной ошибкой повторных измерений.
13	При использования метода средних и размахов, число операторов, попыток и частей может быть разным, однако оптимальными количествами считаются:	
	☐	Три оператора
	☐	Три попытки
	☐	Три части
	☐	Два оператора
	☐	Две попытки
	☐	Две части
	☐	Десять операторов
	☐	Десять попыток
	☐	Десять частей
14		При заполнении протокола анализа измерительной системы для определения сходимости вариации оборудования используют формулу:
	○	$AV = \sqrt{[\bar{x}_{diff} \cdot K_2]^2 - [EV^2/(n \cdot r)]}$
	○	$R\&R = \sqrt{EV^2 + AV^2}$
	○	$TV = \sqrt{R\&R^2 + PV^2}$
	○	$EV = \bar{\bar{R}}K_1$
15		При заполнении протокола анализа измерительной системы для определения полной вариации используют формулу:
	○	$AV = \sqrt{[\bar{x}_{diff} \cdot K_2]^2 - [EV^2/(n \cdot r)]}$
	○	$R\&R = \sqrt{EV^2 + AV^2}$
	○	$TV = \sqrt{R\&R^2 + PV^2}$
	○	$EV = \bar{\bar{R}}K_1$

16		При заполнении протокола анализа измерительной системы для определения сходимости и воспроизводимости – вариации операторов используют формулу:
	○	$AV = \sqrt{[\bar{x}_{diff} \cdot K_2]^2 - [EV^2/(n \cdot r)]}$
	○	$R\&R = \sqrt{EV^2 + AV^2}$
	○	$TV = \sqrt{R\&R^2 + PV^2}$
	○	$EV = \bar{\bar{R}}K_1$

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования 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: Анализ измерительных систем.

4 Выполнение лабораторных работ

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

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

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 СибГИУ.

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная

пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

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 исследованию принята партия _____
Контролируемым параметром качества является _____
Контроль осуществляют _____

В срок до __ _____ 20__ г. выполнить следующие задания:

1. Произвести измерения параметра качества контрольной выборки объемом ___ шт. (ед.) и оформить результаты контроля в виде упорядоченного и (при необходимости) интервального статистических рядов.
2. Проверить наличие ошибок, грубых выбросов в выборке по правилу «трех сигм».
3. Выполнить расчеты средней арифметической, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и размаха.
4. Построить графическое представление статистических данных в виде гистограммы. Проанализировать полученное распределение и оценить исследуемый процесс.
5. Выполнить проверку гипотезы о том, что контролируемый показатель качества всей партии деталей, из которой сделана исследуемая выборка, характеризуется нормальным распределением при α=0,05.
6. Построить и проанализировать контрольные карты средних арифметических и размахов. 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 _____ «__» _____ 20__ 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	сентябрь			октябрь				ноябрь				декабрь			
	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, 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 СибГИУ															
	Защита проекта															

Обучающиеся в течение семестра выполняют курсовую работу. Отчеты о выполнении 1 – 3 этапов представляются на проверку преподавателю в электронном виде в формате pdf (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 СибГИУ (этап 4). По результатам проверки пояснительная записка курсовой работы в СУО СибГИУ формируется отзыв руководителя.

Задания и вопросы для промежуточного контроля знаний обучающихся

1 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в виде экзамена в 3 и 5 семестрах и зачета с оценкой в 4 семестре проводится на основе текущего контроля и компьютерного тестирования по тестовым экзаменационным билетам, которые состоят из 35 тестовых вопросов (в том числе задач),

случайным образом выбранных из вопросов, используемых для проведения текущей аттестации по всем изученным в семестрах разделам учебной дисциплины (приведены в настоящем приложении к рабочей программе).

2 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				Практические работы								Лабораторные работы				Тестирование			Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			Оценка за 3 семестр
		Лекция №1	Лекция №2	Лекция №3	Лекция №4	ПР №1	ПР №2	ПР №3	ПР №4	ПР №5	ПР №6	ПР №7	ПР №8	ЛР №1	ЛР №2	ЛР №3	ЛР №4	Раздел 1, 2	Раздел 3	Раздел 4				1	2	3	
Максимальные баллы		***0,5***	***0,5***	***0,5***	***0,5***	***5***	***6***	***6***	***6***	***4***	***3***	***5***	***5***	***2***	***2***	***2***	***2***	***5***	***5***	***5***	***10***	***35***	***100+10***				
1																											
2																											

4 семестр

№ п/п	ФИО	Участие в лекциях				Практические работы						Лабораторные работы						Тестирование		Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			Оценка за 4 семестр
		Лекция №5	Лекция №6	Лекция №7	Лекция №8	ПР №9	ПР №10	ПР №11	ПР №12	ПР №13	ПР №14	ЛР №5	ЛР №6	ЛР №7	ЛР №8	ЛР №9	ЛР №10	ЛР №11	Раздел 5	Раздел 6				1	2	3	

Максимальные баллы		***0,5***	***0,5***	***0,5***	***0,5***	***3***	***4***	***4***	***6***	***13***	***7***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***2***	***4***	***5***	***5***	***10***	***35***	***100+10***				
1																											
2																											

5 семестр

№ п/п	ФИО	Участие в лекциях				Практические работы						Лабораторные работы				Тестирование			Дополнительные баллы	Итоговое компьютерное тестирование	Рейтинг за семестр	Аттестация			**Оценка за 5 семестр**
		Лекция №9	Лекция №10	Лекция №11	Лекция №12	ПР №15	ПР №16	ПР №17	ПР №18	ПР №19	ПР №20	ЛР №12	ЛР №13	ЛР №14	ЛР №15	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9				1	2	3	
Максимальные баллы		***0,5***	***0,5***	***0,5***	***0,5***	***6***	***4***	***10***	***4***	***4***	***4***	***2***	***4***	***4***	***6***	***5***	***5***	***5***	***10***	***35***	***100+10***				
1																									
2																									