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 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 27946c1b8288d03f84fbc094e61d5e3318d716cd
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 6 марта 2023 г. по 29 мая 2024 г.
Дата и время: 20-03-2024 16:21:07 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 Формулирует стандартные задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественнонаучных дисциплин (модулей)	– знать: основы 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	Код и	Код и наименование	Планируемые

категории (группы) ПК	наименование ПК	индикатора достижения ПК	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.*		***136***	*69*	*51*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***72***	*27*	*9*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Введение (Структура и объем курса. Цель и задачи курса. История развития статистических методов. Место и роль статистических методов в контроле качества и управлении качеством. Причины выпуска дефектной продукции. Диагноз процессов. Области применения статистических методов. Основы системного анализа. Понятийный аппарат системного и функционального анализа.);

Раздел 2 Основные сведения из теории вероятности;

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

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

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

Раздел 3 Выборочный метод контроля;

Тема 3.1 Выборочный метод контроля (Основные положения. Сплошной и выборочный контроль. Генеральная совокупность и выборка из нее. Виды выборок. Задачи выборочного метода. Точечные оценки параметров. Распределение выборочных средних арифметических. Основные выборочные характеристики используемые в статистических методах контроля качества и их распределения. Хи-2 распределение, распределения Стьюдента, Фишера);

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

Тема 4.1 Законы распределения случайных величин (Гипергеометрическое распределение. Область применения. Формулы для расчета вероятности, математического ожидания, дисперсии. Примеры расчетов и графического представления распределения. Его свойства. Биномиальное распределение. Область применения. Формулы для расчета вероятности, математического ожидания, дисперсии. Использование таблиц. Примеры расчетов и графического представления распределения. Его свойства. Распределение Пуассона. Область применения. Формулы для расчета вероятности, математического ожидания, дисперсии. Использование таблиц. Примеры расчетов и графического представления распределения. Его свойства. Нормальное распределение. Область применения. Расчетные формулы для определения функции распределения и плотности вероятности. Функция Лапласа. Практическое применение таблиц нормального распределения таблиц. Определения вероятности попадания случайной величины в определенный интервал);

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

Раздел 5 Статистическая методы и гипотезы;

Тема 5.1 Статистическая проверка статистических гипотез (Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости. Критическая область отклонения

гипотез. Двухстороннее и одностороннее ограничение. Интервальная оценка. Алгоритм выбора критической области. Ошибки I и II рода. Мощность критерия. Порядок использования критериев согласия. Выборочные характеристики, применяемые при проверке гипотез. Виды критериев согласия и области их применения. Критерий согласия Пирсона, F-критерий согласия Фишера-Снедекора, критерий согласия Бартлетта, критерий Кохрена, t-критерий Стьюдента, критерий Романовского, критерий Колмогорова, критерий Колмогорова-Смирнова);

Тема 5.2 Статистические методы анализа данных (Понятие модели. Назначение и функции модели. Общие принципы и этапы построения моделей. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании и планировании эксперимента. Классификация математических моделей. Статические и динамические модели. Математические модели в непрерывном и дискретном времени. Правила преобразования модели из непрерывного времени в дискретное. Требования точности, адекватности, экономичности и универсальности математических моделей. Структурная и параметрическая идентификация. Регистрационный (пассивный) и активный эксперимент, их особенности, ограничения, достоинства и недостатки. Обзор методов анализа данных: дисперсионный анализ; корреляционный анализ, регрессионный анализ, ранговая корреляция. Математические методы системного анализа. Системный анализ и поддержка принятия решений. Моделирование и прогнозирование систем.);

Раздел 6 Методы оптимизации;

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

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

Тема 6.3 Многомерная оптимизация (Особенности методов безусловной градиентной оптимизации. Метод градиента. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод тяжелого

шарика. Особенности методов безградиентной оптимизации. Метод Гаусса-Зейделя. Метод Розенброка. Симплексный метод. Метод параллельных касательных. Особенности методов случайной оптимизации. Метод слепого поиска. Метод случайных направлений. Метод поиска с «наказанием случайностью». Метод с «блуждающим» поиском. Особенности методов многомерной условной оптимизации. Метод штрафов. Метод прямого поиска с возвратом. Метод проектирования градиента. Методы линейного программирования);

Раздел 7 Статистическое регулирование процессов;

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

Тема 7.2 Контрольные карты по количественным признакам (Карта средних значений. Построение карты. Расчет контрольных границ. Ведение и анализ контрольной карты. Комбинированная карта средних значений и размахов. Зависимость между контрольными границами и допуском. Карта индивидуальных значений);

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

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

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

Раздел 8 Статистические методы выборочного контроля;

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

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

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

Раздел 9 Анализ измерительных систем;

Тема 9.1 Анализ измерительных систем (Термины и определения. Процесс измерений. Источники изменчивости

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

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Введение	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	2	

	нормально распределенной генеральной совокупности		
Раздел 5; Тема 5.1.	Оценка дисперсии в задачах статистического контроля качества	4	
Раздел 5; Тема 5.1.	Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности	4	
Раздел 5; Тема 5.2.	Математические методы системного анализа	8	
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;	Выборочный метод	2	

Тема 3.1.	контроля		
Раздел 4; Тема 4.1.	Исследование особенностей распределения случайных событий с помощью шариковой модели	2	
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	4	

	альтернативному признаку		
Раздел 9; Тема 9.1.	Исследование метода оценки погрешности измерений «Анализ измерительных систем»	6	
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;	20	

	3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 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 лекционного 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.	33	
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.	16	
Раздел 7; Тема 7.1; Тема 7.2; Тема 7.3; Тема 7.4;	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе;	4	

Тема 7.5.	3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 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.	5	
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.	5	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 семестр)*	27	
Контроль	*Подготовка к экзамену (5 семестр)*	36	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**244**	**0**

10 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: 01.03.2024);

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: 01.03.2024);

3 Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Е.В. Зимина. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 152 с. – ISBN 978-5-8114-3664-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/121465 (дата обращения: 01.03.2024);

4 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: 01.03.2024);

5 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: 01.03.2024);

6 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: 01.03.2024);

7 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: 01.03.2024);

8 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: 01.03.2024);

9 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: 01.03.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

11 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.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Статистические методы в управлении качеством»

по направлению подготовки (специальности)
27.03.02 «Управление качеством»
(направленность (профиль): «Стандартизация и сертификация»)
форма обучения – Очная форма

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	– знать: законы

		Демонстрирует способность использовать математические законы и методы для решения задач в сфере профессиональной деятельности	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 Формулирует стандартные задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественнонаучных дисциплин (модулей)	– знать: основы 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 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.*	***136***	*69*	*51*	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***72***	*27*	*9*	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

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).

6 Составитель(и):

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