



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

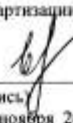
Руководитель ОП



(подпись) /Т.Ю. Шкарина/
(ФИО)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой инноватики, качества,
стандартизации и сертификации



(подпись) /Т.Ю. Шкарина/
(ФИО)
«28» ноября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистические методы в управлении инновациями

Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

программа магистратуры «Инвестиционный инжиниринг»

Форма подготовки очная

курс - 1 семестр - 2
лекции - 18 час.
практические занятия - 36 час.
лабораторные работы - 18 час.
в том числе с использованием МАО лек. - 4 /пр. - 8 /лаб. - 8 час.
всего часов аудиторной нагрузки - 72 час.
в том числе с использованием МАО - 20 час.
самостоятельная работа - 45 час.
в том числе на подготовку к экзамену - 27 час.
контрольные работы (количество) - не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены
зачет - не предусмотрен
экзамен - 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ФГАОУ ВПО ДВФУ, утвержденного 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инноватики, качества, стандартизации и сертификации протокол № 3 от 28 ноября 2019г.

Заведующая кафедрой: к.э.н., доцент Т.Ю. Шкарина
Составитель: к.ф.-м.н., доцент С.А. Щеголева

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

«Статистические методы в управлении инновациями»

Дисциплина «Статистические методы в управлении инновациями» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика», магистерская программа «Инвестиционный инжиниринг» и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.08).

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), лабораторные работы (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (45 часа, в том числе 27 часов контроль). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре. Форма контроля – экзамен.

Цель дисциплины:

Теоретическая и практическая подготовка студентов к деятельности в области управления изменениями на предприятии через практическое применения средств, методов и инструментов статистики для управления инновационными проектами, повышения эффективной деятельности предприятия, уменьшения потерь предприятия, повышения качества выпускаемой продукции и предоставляемых услуг.

Задачи дисциплины:

- изучение элементов статистики, на которых базируется концепция управления и обеспечения качества, управления проектами;
- закрепление навыков обеспечения проектирования инновационных моделей управления качеством с построением обобщенных вариантов решения проблемы и анализа вариантов, прогнозирование каждого варианта, нахождения решения в условиях многофакторности и неопределенности;
- получить навыки анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний, подтверждения соответствия продукции с применением проблемно-ориентированных методов;
- освоение навыков решения практических задач прикладной статистики.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОК-8) способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает	виды и типы показателей, используемых при статистических измерениях, правила построения статистических показателей и индексов, виды и типы показателей.
	умеет	применять методы статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов.
	владеет	навыками применения методов статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов.
(ПК-6) способностью применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов	знает	виды и типы показателей, используемых в корреляционно-регрессионном анализе, математические модели корреляционно-регрессионного анализа.
	умеет	применять методы корреляционно-регрессионного анализа при принятии управленческих решений, в том числе с использованием статистических программных комплексов, проводить адаптацию моделей корреляционно-регрессионного анализа к конкретным задачам управления.
	владеет	навыками применения методов корреляционно-регрессионного анализа при принятии управленческих решений, в том числе с использованием статистических программных комплексов, навыками адаптации моделей корреляционно-регрессионного анализа к конкретным задачам управления статистическими методами оценки параметров временных рядов.
(ПК-8) способностью выполнить анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки	знает	методы, способы и средства и получения, хранения, обработки показателей процессов, принципы организации статистического наблюдения, статистические методы классификации и группировки.
	умеет	определять числовые характеристики распределений признаков, в том числе с использованием статистических программных комплексов, организовать статистическое

		наблюдение за процессами.
	владеет	методами определения числовых характеристик распределений признаков, в том числе с использованием статистических программных комплексов в целях реинжиниринга процессов.
(ПК-10) способностью критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	знает	Основные принципы применения статистических методов в инноватике
	умеет	ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
	владеет	Навыками постановки задач и разработки программы исследования, выбора соответствующих методов решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретации, представления и применения полученных результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Статистические методы в управлении инновациями» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседа, решение задач на проблемные темы, метод мозгового штурма, игра-дискуссия.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Теоретические основы и методология статистики (6 часов)

Тема 1.1. Теоретические основы и методология статистики (4 часа)

Основные категории статистики. Статистическая методология. Основные этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение, этапы его проведения. Сводка и группировка статистических материалов. Статистические таблицы. Правила построения статистических таблиц. Статистические показатели. Средние величины. Различные виды средних (мода, медиана, квартили, квантили), дисперсия, размах, асимметрия и эксцесс. Их смысл, интерпретация. Показатели вариации. Анализ частотных распределений. Графические методы. Понятие о семи элементарных статистических методах обеспечения качества. Применение статистических методов в управлении качеством и инноваций.

Тема 1.2. Диаграмма Исикава. Анализ Парето (2 часа)

Распределение Парето. Распространенность гиперболических распределений. Условия появления гиперболических распределений. Диаграмма Парето как один из инструментов качества. Алгоритм ее построения. Анализ диаграмм Парето и кумулятивных диаграмм Парето. Ложные выводы из диаграмм Парето. Совместное применение диаграмм Парето и диаграмм Исикавы. ABC-анализ. Многомерный ABC- анализ. Кривая Лоренца и индекс Джини

Раздел 2. Аналитические методы статистических методов (6 часов)

Тема 2.1. Аналитические методы теории вероятности контроля качества (1 час)

Основные характеристики случайных величин. Биномиальное распределение Бернулли. Нормальное распределение Лапласа-Гаусса и распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое. Их роль при проведении контроля качества и управления проектами.

Тема 2.2. Выборочное наблюдение как важнейший источник статистической информации (1 час)

Сущность выборочного статистического обследования. Генеральная совокупность. Выборочная совокупности. Репрезентативность выборки. Определение необходимого объема выборки, исходя из заданного уровня точности. Различные виды взятия выборок. Предельные ошибки для этих видов отбора. Выборочные характеристики и их свойства.

Тема 2.3. Понятие о методе проверки статистических гипотез (2 часа) *лекция-беседа*

Основные понятия из области применения статистических критериев. Различные критерии оценивания. Ошибки I, II рода. Оперативная характеристика и риски поставщика, потребителя. Критерии значимости. Доверительные границы. Оценки параметров. Распределение статистик: χ^2 (Пирсона), t- Стьюдента, F – Фишера. Критерии согласия опытного распределения с теоретическим. Критерий χ^2 , Колмогорова.

Тема 2.4. Методы изучения связи между явлениями и их использование для управления и прогнозирования инновационных процессов (2 часа)

Виды и формы связей, различаемые в статистике. Понятие корреляционной зависимости. Показатели тесноты связи в зависимости от видов измерительных шкал показателей. Статистическая значимость коэффициентов корреляции. Многомерный корреляционный анализ. Уравнение регрессии. Построение регрессионных зависимостей, линейная регрессия. Расширение области применения линейной регрессии путем преобразования переменных. Основные этапы построения регрессионных зависимостей. Проверка статистической адекватности. Статистические функции и надстройки Excel, используемые для корреляционно-регрессионного анализа.

Раздел 3. Статистические методы анализа процессов (6 часов)

Тема 3.1. Статистические методы анализа и управления процессами (2 часа)

Изменчивость процессов. Классификация контрольных карт. Основы применения и построения контрольных карт. Объем, частота взятия и количество выборок. Контрольные карты Шухарта для альтернативных и количественных данных. Способы наглядного представления качества процесса. Анализ и интерпретация контрольных карт. Их анализ и интерпретация.

Тема 3.2. Методы анализа динамики процессов (2 часа)

Ряды динамики. Интервальные и моментные ряды. Цепные и базисные показатели динамики. Преобразование рядов: смыкание и приведение к одному основанию. Понятие тенденции ряда. Методы выявления тенденции. Скользящая средняя. Сезонные колебания и методы их изучения. Адаптивные модели динамики показателей. Случайные процессы. Нормальное и пуассоновское распределение. Прогнозирование характеристик динамики процесса адекватности. Статистические функции и надстройки Excel, используемые для анализа динамики и построения динамических статистических моделей.

Тема 3.3. Статистический анализ точности и стабильности процессов(2 часа) лекция-беседа

Статистический анализ точности и стабильности процессов. Статистическое регулирование технологических процессов, статистический контроль производства. Анализ уровня брака на основе предварительных данных контрольных карт.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 часов, в том числе МАО - 8 часов)

Занятие 1. Решение задач на проблемные темы. Тема: Сводка и группировка статистических данных (8 часа) с применением метода мозгового штурма

Решение задач по анализу статистических данных, построение гистограмм по ним. Проведение сводки данных. Определение уровня и точности настройки станков, приборов по предварительным данным. Оценка уровня брака. Решение задач позволяет сформировать навыки применения методов статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов.

Занятие 2. Решение задач на проблемные темы. Тема: «Диаграмма Парето. ABC- анализ» (9 часов)

Решение задач на анализ полученных статистических данных о качестве продукта, построение диаграмм Парето, проведение ABC- анализа. Решение задач позволяет сформировать навыки применения методов статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов.

Занятие 3. Решение задачи на проблемные темы. Тема: «Аналитические методы теории вероятности контроля и управления качеством» (9 часов)

Решение задач на работу с распределениями случайных величин (биномиальным, Пуассона, нормальным, гипергеометрическим). Решение задач позволяет сформировать навыки определять числовые характеристики распределений признаков, в том числе с использованием статистических программных комплексов, организовать статистическое наблюдение за процессами; навыки использования методов определения числовых

характеристик распределений признаков, в том числе с использованием статистических программных комплексов в целях реинжиниринга процессов.

Занятие 4. Решение задачи на проблемные темы. Тема: «Выборочное наблюдение как важнейший источник статистической информации» (9 часов)

Решение задач на определение объема репрезентативной выборки, оценивание результатов выборочного наблюдения. Отбор единиц из генеральной совокупности в выборку. Выбор вида выборки. Построение доверительных интервалов для исследуемых данных. Решение задач позволит студентам овладеть навыками применения методов статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов; методами определения числовых характеристик распределений признаков в целях реинжиниринга процессов.

Занятие 5. Решение задачи на проблемные темы. Тема: «Проверка статистических гипотез» (10 часов)

Анализ уровня брака, оценка степени настроенности станков, приборов и другие примеры применения метода проверки статистических гипотез. Оценивание вида эмпирических распределений. Решение задач позволит студентам овладеть навыками применения методов статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов; методами определения числовых характеристик распределений признаков в целях реинжиниринга процессов.

Занятие 6. Решение задачи на проблемные темы. Тема: «Элементы корреляционного и регрессионного анализов» (9 часов)

Решение задач на определения силы и направления зависимостей между количественными, альтернативными и ранговыми переменными. Решение задач

позволит студентам овладеть навыками применения методов корреляционно-регрессионного анализа при принятии управленческих решений, в том числе с использованием статистических программных комплексов, навыками адаптации моделей корреляционно-регрессионного анализа к конкретным задачам управления статистическими методами оценки параметров временных рядов.

Лабораторные работы **(18 часов, в том числе МАО 8 часов)**

Лабораторная работа №1. МАО Построение и анализ гистограмм (2 часа)

Лабораторная работа №2. Проведение выборочного обследования. (2 часа).

Лабораторная работа №3. МАО Построение и анализ диаграмм Парето. (4 часа).

Лабораторная работа №4. Построение и анализ диаграмм рассеивания. (4 часа)

Лабораторная работа №5. МАО Построение и анализ контрольных карт Шухарта (2 часа).

Лабораторная работа №6. Построение и анализ контрольных карт кумулятивных сумм (2 часа).

Лабораторная работа №7. Статистический анализ точности и стабильности процессов. (2 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Статистические методы контроля и управления качеством» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	подготовка к практическому занятию №1.	2 час	Отчет с решенным практическим заданием
2	1 неделя	подготовка к практическому занятию №2.	2 час	Отчет с решенным практическим заданием
3	1 неделя	подготовка к практическому занятию №3.	2 час	Отчет с решенным практическим заданием
4	1 неделя	подготовка к практическому занятию №4.	2 час	Отчет с решенным практическим заданием
5	1 неделя	подготовка к практическому занятию №5.	2 час	Отчет с решенным практическим заданием
6	1 неделя	подготовка к практическому занятию №6.	1 час	Отчет с решенным практическим заданием
7	1 неделя	подготовка отчета по лабораторной работе №1.	1 час	Отчет по лабораторной работе
8	1 неделя	подготовка отчета по лабораторной работе №2.	1 час	Отчет по лабораторной работе
9	1 неделя	подготовка отчета по лабораторной работе №3.	1 час	Отчет по лабораторной работе
10	1 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе №4.	1 час	Отчет по лабораторной работе
11	1 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе №5.	1 час	Отчет по лабораторной работе
12	1 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе №6.	1 час	Отчет по лабораторной работе
13	1 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе №7.	1 час	Отчет по лабораторной работе
14		Подготовка к экзамену	27	
	Итого		45часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа предполагает работу бакалавра в библиотеке с использованием предлагаемой к изучению литературы. Систематизация

материала может проводиться в виде конспектов, табличном варианте и другими способами, удобными для магистра.

Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, стандартов и т.д.,
3. Заключение по пройденному материалу,
4. Список использованных источников.

Отчет с решенным практическим заданием

Отчет оформляется на отдельном листке. Преподаватель предварительно выдает каждому студенту задачу по определенной теме. Студенты самостоятельно разбираются в правилах решения задачи, решают ее и сдают на следующем занятии. Отчет должен содержать: формулировку задачи, полное и подробное решение ее с выкладкой необходимых формул и построением графиков. В конце должен быть сделан вывод. Отчет возможно оформлять как ручную, так и на компьютере. Если отчет формируется на компьютере, то студент должен сдать его распечатанный вариант.

Отчет по лабораторной работе

Отчет формируется студентом самостоятельно после выполнения лабораторной работы и сдается на следующем занятии. Отчет должен содержать: формулировку задания, план выполнения лабораторной работы, полное и подробное ее решение с выкладкой необходимых формул и построением графиков. В конце должен быть сделан вывод. Отчет оформляется на компьютере. Преподавателю сдается распечатанный вариант отчета.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1	ОК-8; ПК-6	знает	ПР-7	УО-2
			умеет	ПР-6	ПР-2
			владеет	ПР-6	ПР-2
2	Раздел 2	ОК-8; ПК-8; ПК-10	знает	ПР-7	УО-2
			умеет	ПР-6	ПР-2
			владеет	ПР-6	ПР-2
3	Раздел 3	ОК-8; ПК-6; ПК-10	знает	ПР-7	УО-2
			умеет	ПР-6	ПР-2
			владеет	ПР-6	ПР-2

УО-2 – коллоквиум

ПР-2 – контрольная работа

ПР-6 – лабораторная работа

ПР-7 - конспект

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены ниже.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Бородачёв, С. М. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. М. Бородачёв. – Екатеринбург : Урал. федерал. ун-т, 2016. – 88 с. – Режим доступа: БД IPRbooks, <http://www.iprbookshop.ru/65988.html/>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-65988&theme=FEFU>

2. Ефимов, В. В. Статистические методы в управлении качеством продукции : учебное пособие для вузов / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. – М. : КноРус, 2016. – 234 с. – 5 экз.

<https://www.book.ru/book/916001>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=BookRu:BookRu-916001&theme=FEFU>

3. Статистические методы анализа данных : учебник / под общ. ред. Л. И. Ниворожкиной. – М. : РИОР: ИНФРА-М, 2016. – 333 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: БД Znanium.com,

<http://znanium.com/catalog/product/556760>

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-556760&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Телина, И. С. Использование в статистических методах управления качеством [Электронный ресурс] // Учен. зап. Новгород. гос. ун-та. – 2016. – № 3 (7). – С. 9. – Режим доступа: БД eLibrary,

<https://elibrary.ru/item.asp?id=27196379>

2. Аладьев, Н. А. Возможности использования статистических методов в управлении качеством [Электронный ресурс] // Инновационная наука. – 2016. – № 4-3. – С. 12-16. – Режим доступа: БД eLibrary,

<https://elibrary.ru/item.asp?id=25809476>

3. Плотникова, И. В. Статистические методы и анализ проблем управления качеством [Электронный ресурс] / И. В. Плотникова, Л. А. Редько // Стандарты и качество. – 2017. – № 3. – С. 50-53. – Режим доступа: БД eLibrary,

<https://elibrary.ru/item.asp?id=28790417>

4. Соколашвили, З. С. Статистические методы управления качеством: история развития [Электронный ресурс] / З. С. Соколашвили, В. П. Часовских, М. П. Воронов // Научное обозрение. Экономические науки. – 2016. – № 4. – С. 64-72. – Режим доступа: БД eLibrary, <https://elibrary.ru/item.asp?id=26684502>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры инноватики, качества, стандартизации и сертификации, ауд. Е637, 21	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор; – MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете; – САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение магистров по дисциплине «Статистические методы в управлении инновациями» предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, лабораторных работ, а также самостоятельную работу студента. На практических занятиях разбираются теоретические вопросы учебной дисциплины, а также решаются практические задания.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические

проблемы, дает рекомендации по выполнению практических занятий, лабораторных работ и указания по выполнению самостоятельной работы.

Практические занятия и лабораторные работы завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, студентам предлагается решить задачи. После решения, как правило, заслушиваются ответы решения заданий студентами. При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в Тандем текущие баллы в течении недели после занятия. Студент имеет право ознакомиться с ними.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория инновационного проектирования, ауд. Е 636-б	Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Компьютерный класс, Ауд. Е637	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенные туалетными комнатами, табличками информационно навигационной поддержки.

VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОК-8) способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает	виды и типы показателей, используемых при статистических измерениях, правила построения статистических показателей и индексов, виды и типы показателей.
	умеет	применять методы статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов.
	владеет	навыками применения методов статистического анализа продукции и контроля качества технологий, продуктов и услуг, в том числе с использованием статистических программных комплексов.
(ПК-6) способностью применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов	знает	виды и типы показателей, используемых в корреляционно-регрессионном анализе, математические модели корреляционно-регрессионного анализа.
	умеет	применять методы корреляционно-регрессионного анализа при принятии управленческих решений, в том числе с использованием статистических программных комплексов, проводить адаптацию моделей корреляционно-регрессионного анализа к конкретным задачам управления.
	владеет	навыками применения методов корреляционно-регрессионного анализа при принятии управленческих решений, в том числе с использованием статистических программных комплексов, навыками адаптации моделей корреляционно-регрессионного анализа к конкретным задачам управления статистическими методами оценки параметров временных рядов.

(ПК-8) способностью выполнить анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки	знает	методы, способы и средства и получения, хранения, обработки показателей процессов, принципы организации статистического наблюдения, статистические методы классификации и группировки.
	умеет	определять числовые характеристики распределений признаков, в том числе с использованием статистических программных комплексов, организовать статистическое наблюдение за процессами.
	владеет	методами определения числовых характеристик распределений признаков, в том числе с использованием статистических программных комплексов в целях реинжиниринга процессов.
(ПК-10) способностью критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	знает	Основные принципы применения статистических методов в инноватике
	умеет	ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
	владеет	Навыками постановки задач и разработки программы исследования, выбора соответствующих методов решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретации, представления и применения полученных результатов

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1	ОК-8; ПК-6	знает	ПР-7	УО-2
			умеет	ПР-6	ПР-2
			владеет	ПР-6	ПР-2
2	Раздел 2	ОК-8; ПК-8; ПК-10	знает	ПР-7	УО-2
			умеет	ПР-6	ПР-2
			владеет	ПР-6	ПР-2
3	Раздел 3	ОК-8; ПК-6; ПК-10	знает	ПР-7	УО-2
			умеет	ПР-6	ПР-2
			владеет	ПР-6	ПР-2

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация магистрантов по дисциплине «Статистические методы в управлении инновациями» является обязательной, для получения зачета, магистрантам необходимо выполнить все лабораторные работы, подготовиться к коллоквиуму, выполнить ряд контрольных работ.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

1. Понятие о семи элементарных статистических методах обеспечения качества.
2. Сводка данных. Ряды распределения. Гистограмма, полигон.
3. Расчет четырех моментов случайных величин. Среднее, размах, стандартное отклонение. Их смысл, интерпретация в теории управления качеством и инновациями.
4. Основные распределения случайных величин. Области их применения.
5. Нормальное распределение Лапласа-Гаусса. Центральная предельная теорема. Распространенность нормального распределения. Применение нормального распределения в различных областях науки.
6. Генеральная, выборочная совокупности. Репрезентативность выборки.
7. Определение необходимого объема выборки.
8. Различные виды взятия выборок. Предельные ошибки для этих видов отбора.
9. Различные критерии оценивания. Ошибки I, II рода. Оперативная характеристика и риски поставщика, потребителя.
10. Критерии значимости. Доверительные границы. Оценки параметров.
11. Распределение статистик: χ^2 (Пирсона), t- Стьюдента, F – Фишера. Их применение при проверке статистических гипотез.
12. Критерии согласия опытного распределения с теоретическим. Критерий χ^2 , Колмогорова.

13. Анализ Парето. Методика построения кумулянтных кривых Парето в различных представлениях. Интерпретация кумулянт Парето для целей TQM. Различные виды кумулянт Парето.

14. Поиск и идентификация статистических зависимостей между рядами причин и следствий. Диаграмма рассеивания.

15. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Коэффициент корреляции. Построение линий регрессии.

16. Изменчивость процессов. Классификация контрольных карт. Основы применения и построения контрольных карт.

17. Объем, частота взятия и количество выборок. Контрольные карты Шухарта для альтернативных и количественных данных. Способы наглядного представления качества процесса. Анализ и интерпретация контрольных карт.

18. Контрольные карты Шухарта по количественному признаку. Их особенности.

19. Контрольные карты Шухарта по альтернативному признаку. Их особенности.

20. Контрольные карты кумулятивных сумм. Их использование при управлении процессами.

21. Приемочные контрольные карты. Основы построения и анализа таких контрольных карт.

22. Статистический анализ точности и стабильности процессов.

23. Статистическое регулирование технологических процессов, статистический контроль производства.

Критерии оценки

✓ 100-85 баллов – студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

✓ 85-76 баллов – студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

✓ 75-61 балл – студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

✓ 60-50 баллов – студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии выставления оценки студенту на зачёте/ экзамене

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачёта/экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
	«зачтено»/ «отлично»	оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
	«зачтено»/ «хорошо»	оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо 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, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
	«зачтено»/ «удовлетворительно»	оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает не точности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

Допусковый подход: решение «да» принимаем, только если 5 изделий годные. Если хотя бы одно изделие вне допуска, то решение «нет».

Статистический подход: учитываем разброс и положение замеров по отношению к границе поля допуска.

Изучив данные, представленные в таблице ниже ответьте на вопрос «Готов ли станок к бездефектной работе?»

Результаты контроля первых 5-ти деталей сразу после ремонта станка (допуск и замеры)	Допусковый подход - укажите Ваше решение (да или нет)	Статистический подход	
		Укажите Ваше решение (да или нет)	Укажите необходимые корректирующие действия (опишите)
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			

2) Сбор информации. Контрольные листки

Составьте контрольный листок для регистрации возможных дефектов в тетрадах. Внесите в него графы, касающиеся общей информации. Заполните этот контрольный листок и проанализируйте полученные данные.

Составьте контрольный листок для сбора информации о процессе заполнения оболочек фаршем (формование) при производстве колбасы. Внесите в него графы, касающиеся общей информации. Заполните этот контрольный листок и проанализируйте полученные данные.

Вариант 2

Проведение сводки данных

Для определения качества болтов была взята выборка из 100 деталей и сделаны замеры диаметров болтов. Необходимо построить ряд распределения частот. Построить гистограмму относительных частот встречи болтов различных диаметров, а также график накопленных вероятностей. Найти среднее значение диаметра болтов и стандартное отклонение. Определить процент болтов, имеющих несоответствующие размеры, если поле допуска задано [3,2; 3,7].

3,22	3,27	3,35	3,39	3,44	3,46	3,50	3,56	3,62	3,70
3,22	3,29	3,35	3,40	3,44	3,46	3,50	3,56	3,63	3,70
3,23	3,32	3,36	3,42	3,44	3,46	3,53	3,56	3,64	3,71
3,23	3,33	3,36	3,42	3,44	3,46	3,54	3,57	3,64	3,72
3,24	3,33	3,36	3,42	3,44	3,46	3,54	3,57	3,65	3,73
3,25	3,33	3,37	3,42	3,44	3,46	3,55	3,58	3,66	3,74
3,25	3,34	3,37	3,43	3,44	3,48	3,55	3,58	3,66	3,75
3,25	3,34	3,39	3,43	3,44	3,49	3,55	3,58	3,67	3,77
3,25	3,34	3,39	3,43	3,45	3,49	3,56	3,59	3,67	3,78
3,26	3,34	3,39	3,44	3,45	3,49	3,56	3,60	3,67	3,79

Вариант 3

Диаграммы Исикава, Парето

1. Постройте диаграмму (Исикава) для показателя качества – несоответствующие установленным требованиям блокноты.
2. Для анализа качества салфеток в коробках с была собрана информация в следующий контрольный листок:

изготовитель	Тип дефекта	Число дефектов				
		Пн	Вт	Ср	Чт	Пт
А	деформации коробки	5	1	7	4	6
	грязь на коробке	2	4	2	4	2
	негерметичная упаковка коробок	4	3	3	3	3
	салфетки неоднородной толщины	0	2	2	1	2
	салфетки с дырками	5	5	5	5	0
	дефект рисунка на коробке	4	2	1	2	6
Б	деформации коробки	1	2	0	0	1
	грязь на коробке	4	6	2	2	3
	негерметичная упаковка коробок	3	7	3	3	2
	салфетки неоднородной толщины	5	4	4	5	4
	салфетки с дырками	8	4	1	5	3
	дефект рисунка на коробке	4	6	2	3	6
В	деформации коробки	5	4	6	1	1
	грязь на коробке	3	2	3	2	0
	негерметичная упаковка коробок	2	5	4	3	8
	салфетки неоднородной толщины	2	5	7	6	4
	салфетки с дырками	3	4	6	2	5
	дефект рисунка на коробке	6	8	0	4	6
Г	деформации коробки	4	6	2	4	1
	грязь на коробке	3	4	5	2	3
	негерметичная упаковка коробок	5	5	6	8	3
	салфетки неоднородной толщины	4	5	4	3	2
	салфетки с дырками	7	2	3	4	2
	дефект рисунка на коробке	6	5	2	8	6

Постройте диаграммы Парето:

- по типу дефектов, зарегистрированных за всю неделю;
- по количеству дефектов, встречающихся в разные дни недели;
- по количеству дефектов, встречающихся на коробках с салфетками разных изготовителей.

Проанализируйте полученные результаты.

Проведите ABC-анализ по ранжированию затрат на устранение различных видов дефектов, встречающихся за всю неделю у всех изготовителей.

Тип дефекта	Стимость затрат на устранение дефекта, руб.
деформации коробки	15
грязь на коробке	5
негерметичная упаковка коробок	30
салфетки неоднородной толщины	0,5
салфетки с дырками	2
дефект рисунка на коробке	10

Вариант 4

КЕЙС-задачи на применение распределений

1. Устройство состоит из 5 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов.
2. Передается $n=10$ сообщений по каналу связи. Каждое сообщение с вероятностью $p=0,35$ независимо от других искажается. Случайная величина x – число искаженных сообщений. Построить ее ряд распределения. Найти ее математическое ожидание и средне квадратичное отклонение непосредственно по ряду распределения и сравнить с теми, которые дают формулы для биномиального распределения. Найти вероятность того, что будет искажено не менее 2 сообщений.
3. Станок-автомат штампует детали. Среднее число бракованных изделий составляет 7. Составить закон распределения случайной величины x – числа бракованных деталей среди 20 деталей. Вычислить среднее и дисперсию по ряду распределения и по формулам распределения. Найти вероятность того, что среди 20 деталей окажется ровно 4 бракованных.

Вариант 5

КЕЙС-задачи на применение распределений

1. Известно, что 3% изделий, полученных с помощью определенного процесса, имеют брак. Вычислите вероятность того, что выборка из 50 шт имеет 0, 1, 2, 3, 4, и 5 бракованных изделий. Использовать законы распределения биномиальный и Пуассона.
2. Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения в пути 0,002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено изделий: а) равно 3; б) менее 3; в) более 3; г) хотя бы одно.
3. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено: а) 5 ошибочно укомплектованных пакетов; б) не более 3.

Вариант 6

Задачи на проверку статистических гипотез

1. Для проверки эффективности новой технологии отобраны две группы рабочих: в первой группе численностью 50 чел., где применялась новая технология, выборочная средняя выработка составила 85 изделий, во второй группе численностью 70 чел. выборочная средняя 78 изделий. Предварительно установлено, что дисперсии выработки в группах равны соответственно 100 и 74 для первой и второй. На уровне значимости 0,05 выяснить влияние новой технологии на среднюю производительность.

2. Проводится расфасовка специй. Вес пачек с черным перцем должен быть равным 10г со стандартным отклонением от среднего 0,5г. При проверке качества фасовки случайным образом было отобрано 10 упаковок с перцем и проверен их вес. Получены следующие результаты(в граммах):

9,988	9,975	10,031	9,915	10,137	10,080	9,808	10,538	10,234	9,932
-------	-------	--------	-------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

Необходимо с вероятностью 0,95 сделать вывод о качестве фасовки пачек с перцем.

3. На предприятии по изготовлению напитка был произведен контроль качества работы разливающих автоматов. Напиток разливается в бутылки емкостью 1,0 литр. Случайным образом были отобраны 18 бутылок. Необходимо сделать вывод о том, насколько качественно работает автомат по разливу напитков с 90% точностью, если выборка дает следующие результаты (в литрах):

0,94	0,998	0,994	0,99	0,92	0,994
0,91	0,992	0,995	1,003	0,94	0,994
0,983	1,025	0,98	0,993	0,976	1,014

Вариант 7

Задачи на проверку статистических гипотез

1. Для проверки качества поливитаминов, изготовленных двумя производителями, были взяты пробные партии и выявлено содержание витамина В в каждом драже. Можно ли считать витамины, выпущенные разными производителями идентичными? Уровень значимости принять равным 0,05. Результаты контроля в граммах приведены в таблице ниже.

Производитель 1	0.09 0	0.10 2	0.09 1	0.109	0.102	0.099	0.096	0.113	0.109	0.107
производитель 2	0.04	0.10	0.08	0.12	0.10	0.10	0.09	0.13	0.12	0.11

2. После ремонта оборудования проводится проверка качества настройки станка изготовляющего детали. Для этого была изготовлена контрольная партия деталей, размер которых в см составляет:

15,034	14,676	14,829	15,867	13,938	15,040
15,993	14,427	13,427	13,878	15,030	14,647
14,491	15,297	15,045	15,212	14,673	14,574
13,919	15,594	16,363	17,224	15,424	15,543
15,339	15,184	15,580	13,314	15,018	13,828

Необходимо сравнить точность настройки станка с заданной точностью, равной 0,8см. Уровень значимости принять равным 0,05.

3. На предприятии по изготовлению консервированной продукции были проведены настройки аппаратов, обеспечивающих наполнение банок сгущенным молоком. Для проверки качества настройки аппаратов были взяты 11 банок готового продукта, прошедшего через настроенные

аппараты. Необходимо сравнить точности настройки аппаратов на уровне значимости 0,05.

Аппарат 1	0,419	0,515	0,484	0,536	0,516	0,508	0,498	0,548	0,538	0,53	0,482
Аппарат 2	0,46	0,492	0,481	0,499	0,492	0,489	0,486	0,503	0,499	0,497	0,481

4. Фармацевтическая фирма «Мега-С» выпустила новое обезболивающее лекарство. Фирма утверждает, что данное лекарство является более эффективным, чем старое, выпускаемое ранее «Мега-С». Перед «Мега-С» встал задача, продолжать выпускать оба лекарства или снять с производства старое как менее эффективное. Для принятия решения было решено провести исследование. Группы пациентов принимали лекарства этой фирмы. Оказалось, что из 100 больных старое лекарство помогло 78 пациентам. Новое лекарство принимали 125 человек, из них 104 пациента признали его эффективным. Какой вывод можно сделать по результатам обследования? Можно ли сказать, что новое лекарство оказалось более эффективным по сравнению со старым?

Вариант 8

Методы изучения связи между явлениями

1. При разработке режимов стерилизации, обеспечивающих промышленную стерильность изготовленных консервов определяют кол-во спор в 1 г продукта. В результате проведенных исследований были получены следующие результаты, представлены в таблице:

Время воздействия сек.	Кол-во спор
0	251200
18	100000
36	15850
50	4000
72	1000
90	630
104	126
120	20
144	3,2

Определить насколько сильна зависимость между временем прогрева и количеством оставшихся спор, а также определить через какое время споры микроорганизмов будут уничтожены.

2. По результатам тестирования 10 студентов по двум дисциплинам А и В на основе набранных баллов получены следующие ранги. Вычислить ранговый коэффициент корреляции Спирмена и проверить его значимость на уровне значимости 0,05.

Ранги по дисциплинам	Студент									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	2	4	5	2	6	6	6	6	3	10
В	3	5	1	1	3	7	8	9	4	9

Вариант 9

Методы изучения связи между явлениями

1. Имеются следующие данные об уровне механизации работ $X(\%)$ и производительности труда Y (т/ч) для 14 однотипных предприятий:

x_i	32	30	36	40	41	47	56	54	60	55	61	67	69	76
y_i	20	24	28	30	31	33	34	37	38	40	41	43	45	48

Необходимо: а) оценить тесноту и направление связи между переменными с помощью коэффициента корреляции; проверить значимость коэффициента корреляции; б) найти уравнения прямых регрессии.

2. По результатам тестирования 10 студентов по двум дисциплинам А и В на основе набранных баллов получены следующие ранги (табл.). Вычислить ранговый коэффициент корреляции Спирмена и проверить его значимость на уровне значимости 0,05.

Ранги по дисциплинам	Студент									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	2	4	5	2	6	6	6	6	3	10
В	3	5	1	1	3	7	8	9	4	9

Вариант 10

Контрольные карты Шухарта

1) Производитель молочных продуктов поводит контроль качества с помощью $(\bar{x} - R)$ -контрольных карт. Проверка жирности молока в % 24 выборок по 5 проб в каждой показала следующее:

выборка											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2,35	1,86	2,62	3,14	3,10	3,37	1,41	2,38	3,05	1,96	2,15	1,65
1,58	2,01	2,11	1,44	2,22	2,30	2,57	2,32	2,34	2,31	3,17	2,46
2,41	2,24	3,49	2,93	3,69	2,17	2,33	1,69	2,77	2,95	3,46	2,46
2,24	2,84	2,31	2,88	1,78	2,08	1,74	2,32	2,48	2,51	2,34	2,60
1,63	2,13	1,21	3,22	1,86	2,17	2,88	2,73	2,94	2,80	1,81	1,94
выборка											
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2,85	2,66	2,03	2,38	2,57	2,78	2,57	2,04	3,44	2,74	2,54	2,91
2,93	2,18	2,04	3,06	1,90	1,72	2,86	2,82	3,60	3,22	3,15	2,56
2,50	2,73	2,49	1,97	1,61	2,91	2,72	2,81	2,61	1,99	3,12	2,34
2,08	2,09	2,29	2,27	2,24	2,92	2,76	2,20	3,15	1,62	2,78	2,44
2,52	2,17	2,23	2,92	2,90	2,73	2,85	3,32	2,65	2,79	3,43	2,33

Построить и проанализировать контрольную карту.

2) Для проведения оперативного контроля качества деревянных реек производитель решил использовать p - и pn - контрольные карты. При обработке реек возможны появления дефектов шлифовки. Проверка серий из 500 реек показала такие результаты.

№ выборки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во деф.	6	5	10	5	6	9	13	11	16	14
№ выборки	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Кол-во деф.	5	14	9	12	8	13	6	6	9	5

№ выборки	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Кол-во деф.	7	11	8	7	9	12	5	12	9	6

Построить и проанализировать рп- контрольную карту.

Вариант 10

Контрольные карты Шухарта

- 1) Постройте по нижеприведенным данным контрольные (\bar{x} -S)-карты. Проведите анализ карты и вычислите необходимые индексы пригодности и/или воспроизводимости (возможности) процессов. Проанализируйте полученные результаты.

№ выборки																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
294	305	252	285	216	269	246	239	207	241	209	270	312	241	213	221	267	303	273	246
240	257	217	270	195	260	251	222	263	318	244	228	233	263	233	258	222	212	228	221
259	236	226	256	263	256	263	240	246	261	230	204	262	249	255	296	253	235	250	228
229	278	225	237	259	266	220	258	253	204	252	261	265	166	206	241	282	285	173	301
293	250	294	277	236	299	224	275	226	312	208	277	234	301	276	276	236	226	328	258

Для карты среднего ЦЛ=250, ВКГ=280, НКГ=220. Для карты стандартных отклонений ЦЛ=30, ВКГ=60, НКГ=0. Предельные значения показателя качества равны [220;280].

- 2) Производитель для приемки своей продукции пользуется приемочными контрольными картами. Границы поля допуска контролируемого параметра качества установлены $T_v=0,4$, $T_n=0,48$. Стандартное отклонение равно 0,002. Процесс принимается, если менее 3% продукции не соответствует установленным требованиям и неприемлемым если более 4% продукции являются дефектными. Значения рисков поставщика и потребителя приняты равными 0,05. Вычислить значения APL, RPL,ACL и p. Построить по представленным данным приемочную контрольную карту. Проанализировать ее.

№ выборки									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,453	0,383	0,431	0,418	0,455	0,468	0,496	0,450	0,460	0,415
0,436	0,434	0,457	0,449	0,461	0,449	0,431	0,482	0,464	0,465
0,399	0,448	0,476	0,436	0,431	0,467	0,435	0,432	0,415	0,412
0,467	0,475	0,436	0,411	0,409	0,443	0,396	0,423	0,434	0,429
0,447	0,436	0,460	0,455	0,440	0,429	0,478	0,425	0,450	0,454
№ выборки									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,435	0,419	0,401	0,439	0,394	0,456	0,446	0,468	0,418	0,430
0,433	0,415	0,397	0,444	0,434	0,452	0,430	0,444	0,434	0,466
0,459	0,468	0,422	0,441	0,427	0,419	0,457	0,428	0,447	0,434
0,447	0,426	0,439	0,436	0,451	0,444	0,449	0,416	0,447	0,474
0,428	0,456	0,451	0,429	0,467	0,468	0,459	0,434	0,422	0,468

Вариант 11

Основы работы с выборкой

1. При выборочном обследовании 5% продукции по методу случайного бесповторного отбора получены данные о содержании сахара в образцах:

Сахарность, %	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Число проб ,ед.	10	158	154	50	28

На основании этих данных вычислите: А) С вероятностью 0.954 возможные пределы среднего значения сахаристости продукции для всей партии. Б) С вероятностью 0.997 возможный процент продукции высшего сорта по всей партии, если известно, что из 400 проб, попавших в выборку , 80 ед. отнесены к продукции высшего сорта.

2. На предприятии в порядке случайной бесповторной выборки было опрошено 100 рабочих из 1000 и получены следующие данные об их доходе за месяц:

Доход, у.е.	до 300	300-500	500-700	700-1000	более 1000
Число рабочих	8	28	44	17	3

С вероятностью 0,950 определить: 1) среднемесячный размер дохода работников данного предприятия;

2) долю рабочих предприятия, имеющих месячный доход более 700 у.е.;

3) необходимую численность выборки при определении среднемесячного дохода работников предприятия, чтобы не ошибиться более чем на 50 у.е.;

4) необходимую численность выборки при определении доли рабочих с размером месячного дохода более 700 у.е., чтобы при этом не ошибиться более чем на 5%.

Вариант 12

Основы работы с выборкой

3. С целью изучения потребительского спроса на молочную продукцию в магазине проводится опрос покупателей. Количество покупателей магазина в разные дни недели варьируется от 100 до 1000. Необходимо рассчитать объемы репрезентативных выборок в зависимости от входных условий: объема генеральной совокупности (100, 300, 500, 700, 900, 1000) и предела погрешности (3%, 5%, 10%). Уровень доверия принять равным 95%.

4. Проводится аудиторская проверка. После консультаций с экспертами, работающими в компании, статистики установили допустимую ошибку выборочного исследования равной ± 5 долл., а доверительный уровень — 95%. Результаты предшествующих исследований свидетельствуют, что стандартное отклонение генеральной совокупности приближенно равно 25 долл. На проверку из информационной системы извлечена выборка, состоящая из 100 накладных, заполненных в течение последнего месяца. Следует уточнить, является ли такой объем выборки репрезентативным?

5. Некая промышленная компания на Среднем Западе производит электрические изоляторы. Если во время работы изолятор выходит из строя,

происходит короткое замыкание. Чтобы проверить прочность изолятора, компания проводит испытания, в ходе которых определяется максимальная сила (измеряется в фунтах), необходимая для разрушения изолятора. Необходимо оценить среднюю силу разрушения изолятора с точностью 25 фунтов при 97%-ном доверительном интервале для этой величины. Предварительные исследования показали, что стандартное отклонение равно 120 фунтов. Определите требуемый объем выборки.

Критерии оценки практических заданий

✓ 100-86 баллов – если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 баллов – знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 балл - фрагментные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.