

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ФВТ



Фионова Л.Р.

« 29 » июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.2.6 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Магистерская программа «Математическое моделирование в экономике и

Квалификация (степень) выпускника – *магистр*

Форма обучения очная

Пенза, 2016

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математическая статистика» являются

- формирование у студентов правильных представлений об основных понятиях математической статистики как науки, изучающей закономерности массовых случайных явлений.

- развитие навыков решения основных типов задач по математической статистики, а также применения этих навыков для исследования различных социальных, экономических, физических процессов и явлений и интерпретации полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Математическая статистика» в учебном плане находится в вариативной части блока дисциплин М1.2, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для магистра по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика».

Изучение дисциплины базируется на знаниях студентами следующих дисциплин: Непрерывные и дискретные математические модели; Современные проблемы прикладной математики и информатики; Некорректные задачи, обратные задачи; Динамические системы; Математические модели физики; Численные методы и методика их преподавания; Выпуклый анализ и методы оптимизации; Фракталы; Интегральные уравнения; прохождении практик: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Научно исследовательская работа.

Дисциплина служит основой для прохождения практик: Педагогическая практика; Преддипломная практика.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математическая статистика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-4	способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	<p>Знать: основные понятия математической статистики, определения, утверждения и доказательства основных утверждений</p> <p>Уметь: излагать основные факты математической статистики, и применять их для решения практических задач; применять эти навыки для исследования различных социальных, экономических, физических процессов и явлений и интерпретации полученных результатов.</p> <p>Владеть: методами математической статистики и применять их при решении различных практических задач</p>
ПСК-1	способностью строить математические модели анализа и прогноза экономических, технологических и экологических процессов, в том числе природных и техногенных катаклизмов, разрабатывать для них численные методы и комплексы программ, проводить имитационное моделирование и вырабатывать рекомендации.	<p>Знать: основные методы проверки статистических гипотез</p> <p>Уметь: обрабатывать статистические данные излагать и применять эти навыки для исследования различных социальных, экономических, физических процессов и явлений и интерпретации полученных результатов.</p> <p>Владеть: методами сбора и обработки статистических сведений при решении различных практических задач</p>
ПСК-2	способностью интерпретировать математическую модель, построенную для одной предметной области, как математическую модель для других предметных областей.	<p>Знать: способы сбора и обработки данных, методы анализа данных, необходимых для решения поставленных задач</p> <p>Уметь: собирать и обрабатывать данные с помощью различных статистических методов; выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей</p> <p>Владеть: навыками сбора и обработки необходимых данных, навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки данных</p>

4. Структура и содержание дисциплины «Математическая статистика»

4.1. Структура дисциплины «Математическая статистика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	Контроль выполнения домашнего задания
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к зачету								
1.	Раздел 1. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	4	1-2	6	2	2	2	10	9			1	3			3				2-3
1.1.	Тема 1.1. Задачи математической статистики. Выборка. Статистический и вариационный ряды. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие оценки параметров распределения. Свойства оценки. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки. Доверительная вероятность.	4	1	3	1	1	1	5	5											2

	Доверительный интервал.																			
1.2	Тема 1.2. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерений. Точечная оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Интервальная оценка вероятности биномиального распределения.	4	2	3	1	1	1	5	4											3
2.	Раздел 2. Элементы теории корреляции.	4	3-4	6	2	2	2	10	9			1	5			6				4-5
2.1.	Тема 2.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по несгруппированным данным.	4	3	3	1	1	1	5	5											4
2.2.	Тема 2.2. Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Криволинейная корреляция.	4	4	3	1	1	1	5	4											5
3.	Раздел 3. Статистическая проверка статистических гипотез.	4	5-9	15	5	5	5	25	23			2	9			9				6-9
3.1.	Тема 3.1. Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Отыскание	4	5	3	1	1	1	5	5											6

	критической области. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.																				
3.2.	Тема 3.2. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних.	4	6	3	1	1	1	5	4			1									7
3.3	Тема 3.3. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями. (зависимые выборки). Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.	4	7	3	1	1	1	5	4												8
3.4	Тема 3.4. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема. Критерий	4	8	3	1	1	1	5	5												9

	Бартлетта. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена.																			
3.5	Тема 3.5. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона	4	9	3	1	1	1	5	5											9
	<i>Подготовка к зачету</i>											4								
	Общая трудоемкость, в часах			27	9	9	9	45	41			4	Промежуточная аттестация							
													Форма		Семестр					
													Зачет		4					
													Экзамен		-					

4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины	раздела	Содержание раздела
1.	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения.		Задачи математической статистики. Выборка. Статистический и вариационный ряды. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие оценки параметров распределения. Свойства оценки. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсия. Вычисление дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ . Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ . Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерений. Точечная оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Интервальная оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
2.	Элементы теории корреляции.		Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по несгруппированным данным. Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Криволинейная корреляция.
3.	Статистическая проверка статистических гипотез.	проверка	Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Отыскание критической области. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Сравнение двух средних нормальных

		<p>генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями. (зависимые выборки). Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема. Критерий Бартлетта. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.</p>
--	--	---

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Математическая статистика» предполагается использовать структурно-логические и интеграционные образовательные технологии, реализуемые посредством:

- лекций в виде вводных, текущих, обзорных и заключительно-обобщающих занятий;
- практических занятий с использованием методов «многократного повторения» (темы 1.1, 1.3); по логике мышления – индуктивные, дедуктивные и репродуктивные.
- лабораторных работ и их защиты в виде собеседования;
- организации самостоятельной работы на основе лично-дифференцированного подхода планирования задания в виде воспроизводящей и частично-поисковой работ.
- организации текущего контроля знаний студентов методами: выполнения домашних заданий, оценки активности на практических занятиях и рейтинговой системы общей оценки знаний студентов.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 30% занятий.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1.1. Задачи математической статистики. Выборка. Статистический и вариационный ряды. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Понятие оценки параметров распределения. Свойства оценки. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.	Подготовка к аудиторным занятиям, решение задач, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 1.1, решение задач	П.7. а) 1, стр 187-211; а) 2 стр 20-50, а) 3 стр. 151-173, задачи № 440-470	5
2	Тема 1.2. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерений. Точечная оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Интервальная оценка вероятности биномиального распределения.	Подготовка к аудиторным занятиям, решение задач, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 1.2, решение задач	П.7. а) 1, стр 212-235; а) 3 стр. 174-180, задачи № 502-522	5
3	Тема 2.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по несгруппированным данным.	Подготовка к аудиторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 2.1, решение задач	П.7. а) 1 стр. 253-258; а) 3 стр.190-200 задачи № 535-536	5

4	Тема 2.2. Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Криволинейная корреляция.	Подготовка к аудиторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 2.2, решение задач	П.7. а) 1 стр. 259-280; а) 3 стр.201-205 задачи № 540-547	4
5	Тема 3.1. Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Отыскание критической области. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.	Подготовка к аудиторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 3.1, решение задач	П.7. а) 1 стр. 281-296; а) 3 стр.207-213 задачи № 554-565	5
6	Тема 3.2. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних.	Подготовка к аудиторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 3.2, решение задач	П.7. а) 1 стр. 297-315; а) 3 стр.215-225 задачи № 570-580	4
7	Тема 3.3. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями. (зависимые выборки). Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.	Подготовка к аудиторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 3.3, решение задач	П.7. а) 1 стр. 317-322; а) 3 стр. 226-231 задачи № 581-591	4
8	Тема 3.4. Сравнение нескольких дисперсий нормальных	Подготовка к аудиторным	Подробное изучение	П.7. а) 1 стр. 322-	5

	генеральных совокупностей по выборкам различного объема. Критерий Бартлетта. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена.	занятиям, изучение дополнительной литературы	темы 3.4, решение задач	327; а) 3 стр. 231-237 задачи № 592-605	
9	Тема 3.5. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона	Подготовка к аудиторным занятиям, изучение дополнительной литературы	Подробное изучение темы 3.5, решение задач	П.7. а) 1 стр. 327-335; а) 3 стр. 239-244 задачи № 610-615 стр. 251-259 задачи № 635-640	5
1-9	Все темы	Подготовка к зачету	Изучение теоретического материала и решение задач	П.7	4

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

- **Подготовка к аудиторным занятиям** проводится посредством изучения курса лекций, дополнительной литературы, подготовки к лабораторным работам, а также решения предложенных задач.

- **Подготовка к зачету** – изучение курса лекций, упражнения в решении типовых задач, изучение дополнительной литературы.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Проведение контрольной работы	Разделы 1,2,3.	ОПК-4, ПСК-1,2
2	Собеседование/защита	Разделы 1,2,3	ОПК-4, ПСК-1,2

	лабораторной работы		
3	Контроль выполнения домашнего задания	Разделы 1,2,3	ОПК-4, ПСК-1,2

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1. В таблице даны результаты выборки

x_i	3	5	7	11	13	15
n_i	30	10	40	5	12	3

Построить Найти а) полигон частот; б) эмпирическую функцию распределения; в) несмещенную оценку математического ожидания;

г) выборочную дисперсию;

д) несмещенную оценку дисперсии и исправленное среднее квадратическое отклонение.

2. По результатам выборки объема $n=50$ была вычислена выборочная средняя $\bar{x} = 22$. Считая нормальным распределение генеральной совокупности, найти доверительный интервал для оценки мат. ожидания генеральной совокупности, если известно среднее квадратическое отклонение $\sigma=2$, при доверительной вероятности, равной 0.93.

3. По результатам выборки

x_i	-1	0	1	2	3	4
n_i	5	12	40	30	10	3

считая нормальным распределение генеральной совокупности, построить доверительный интервал для оценки

а) мат. ожидания генеральной совокупности при доверительной вероятности, равной 0.95;

б) среднего квадратического отклонения при доверительной вероятности, равной 0.99.

4. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0.975 точность оценки математического ожидания генеральной совокупности по выборочной средней равна 0.4, если известно среднее квадратическое отклонение $\sigma=3$ нормально распределенной генеральной совокупности.

5. Производятся независимые испытания с одинаковой, но неизвестной вероятностью p появления события A в каждом испытании. Найти доверительный

интервал для оценки вероятности p с надежностью 0.97, если в 70 испытаниях событие A появилось 30 раз.

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

1. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 12$, $n_2 = 10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены выборочные дисперсии $D_g(X) = 0.68$ и $D_g(Y) = 0.56$. При уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить основную гипотезу $H_0 : D(X) = D(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D(X) > D(Y)$.

2. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 13$, $n_2 = 11$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные $S_x^2 = 2.3$ и $S_y^2 = 4.1$. При уровне значимости $\alpha = 0.02$ проверить основную гипотезу $H_0 : D(X) = D(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D(X) \neq D(Y)$.

3. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=22$ и по ней найдена выборочная дисперсия $D_g = 0.44$. При уровне значимости $\alpha = 0.01$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 0.35$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы $H_1 : \sigma^2 > 0.35$.

4. Партия изделий принимается, если дисперсия контролируемого размера значимо не превышает 0.5. Исправленная дисперсия, найденная по выборке объема $n=130$, оказалась равной $S_x^2 = 0.6$. Можно ли принять партию при уровне значимости $\alpha = 0.01$?

5. По выборке объема $n=25$ найден средний размер $\bar{x} = 140$ мм деталей, изготовленных на первом станке; по выборке объема $m=40$ найден средний размер $\bar{y} = 150$ мм деталей, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 20$ мм² и $D(Y) = 15$ мм². Требуется при уровне значимости $\alpha = 0.03$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M(X) \neq M(Y)$. Предполагается, что генеральные совокупности распределены нормально и выборки независимы.

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

1. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 12$, $n_2 = 10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены выборочные средние $\bar{x} = 6.8$ и $\bar{y} = 5.6$ и исправленные дисперсии

исправленные $S_x^2 = 2.5$ и $S_y^2 = 3.4$. При уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить основную гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M(X) \neq M(Y)$.

2. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 7$, $n_2 = 11$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены выборочные средние $\bar{x} = 2.3$ и $\bar{y} = 1.8$ исправленные дисперсии $S_x^2 = 0.5$ и $S_y^2 = 0.7$. При уровне значимости $\alpha = 0.01$ проверить основную гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M(X) > M(Y)$.

3. Из нормальной генеральной совокупности с известным средним квадратическим отклонением $\sigma = 4$ извлечена выборка объема $n=58$ и по ней найдена выборочная средняя $\bar{x} = 130$. При уровне значимости $\alpha = 0.01$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : a = a_0 = 125$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы $H_1 : a \neq 125$.

4. Решить предыдущую задачу при $\alpha = 0.02$ и при $H_1 : a > 125$.

5. По выборке объема $n=25$, извлеченной из нормальной генеральной совокупности, найдены выборочная средняя $\bar{x} = 14$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $s = 1.1$. Требуется при уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : a = a_0 = 13$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : a \neq 16$.

6. Решить предыдущую задачу при $\alpha = 0.01$ и при $H_1 : a > 13$.

Темы лабораторных работ

1. Нахождение точечных и интервальных оценок параметров нормального распределения по результатам выборки.

2. Нахождение выборочных уравнений прямых линий регрессии по результатам выборок.

3. Проверка гипотезы о нормальном распределении с помощью критерия Пирсона.

Вопросы к зачету

1. Задачи математической статистики. Выборка. Статистический и вариационный ряды.

- 2 Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
- 3 Понятие оценки параметров распределения. Свойства оценки.
- 4 Оценка генеральной средней по выборочной средней.
- 5 Генеральная и выборочная дисперсия. Вычисление дисперсии.
- 6 Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
- 7 Точность оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.
- 8 Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ .
- 9 Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ .
- 10 Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерений.
- 11 Точечная оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
- 12 Интервальная оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
- 13 Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по несгруппированным данным.
- 14 Отыскание параметров выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным.
- 15 Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
- 16 Критическая область. Отыскание критической области. Мощность критерия.
- 17 Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Конкурирующая гипотеза: $D(X) > D(Y)$.
- 18 Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Конкурирующая гипотеза: $D(X) \neq D(Y)$.
- 19 Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической

генеральной дисперсией нормальной совокупности. Конкурирующая гипотеза: $\sigma^2 > \sigma_0^2$.

20 Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Конкурирующая гипотеза: $\sigma^2 \neq \sigma_0^2$.

21 Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Конкурирующая гипотеза: $\sigma^2 < \sigma_0^2$.

22 Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Конкурирующая гипотеза: $M(X) \neq M(Y)$.

23 Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Конкурирующая гипотеза: $M(X) > M(Y)$.

24 Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Конкурирующая гипотеза: $M(X) < M(Y)$.

25 Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы. Конкурирующая гипотеза: $M(X) \neq M(Y)$.

26 Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы. Конкурирующая гипотеза: $M(X) > M(Y)$.

27 Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Дисперсия известна.

28 Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Дисперсия неизвестна.

29 Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних.

30 Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями. (зависимые выборки).

31 Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической

вероятностью появления события.

32 Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.

33 Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема. Критерий Бартлетта.

34 Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена.

35 Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

36 Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.

Вариант заданий к зачету

1. По результатам выборки объема $n=50$ была вычислена выборочная средняя $\bar{x} = 22$. Считая нормальным распределение генеральной совокупности, найти доверительный интервал для оценки мат. ожидания генеральной совокупности, если известно среднее квадратическое отклонение $\sigma=2$, при доверительной вероятности, равной 0.93.

2. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 12$, $n_2 = 10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены выборочные дисперсии $D_e(X) = 0.68$ и $D_e(Y) = 0.56$. При уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить основную гипотезу $H_0 : D(X) = D(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D(X) > D(Y)$.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 12$, $n_2 = 10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены выборочные средние $\bar{x} = 6.8$ и $\bar{y} = 5.6$ и исправленные дисперсии исправленные $S_x^2 = 2.5$ и $S_y^2 = 3.4$. При уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить основную гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M(X) \neq M(Y)$.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математическая статистика»

а) Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для ВУЗов – М.: Высш. обр., 2009. 2007 – 50 экз., 2008 – 30 экз., 2009 – 20 экз. http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5279
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 34 экз. http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7376
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. – М., Высшее образование, 2009. 2007 - 25 экз., 2009– 19 экз. http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5269

б) дополнительная литература:

4. Математическая статистика. Авторы: Боровков А. А. Издательство: Лань. Издание: 4-е изд., стер. ISBN 978-5-8114-1013-2; 2010 г. Кол-во страниц: 704. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3810
5. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики Авторы: Бородин А.Н. Издательство: Лань. Издание: 8-е изд., стер. ISBN 978-5-8114-0442-1; 2011 г. Кол-во страниц: 256 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026
6. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций Авторы: Свешников А.А. Издательство: Лань Издание: 5-е, Стереотипное ISBN 978-5-8114-0708-8; 2013 г. Кол-во страниц: 448 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5711

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Математическая статистика» проводятся в лекционных аудиториях университета. Лабораторные работы проводятся в классах, оснащенных персональными

компьютерами. ПО «Microsoft Windows» (подписка DreamSpark/Microsoft Imagine Standard); регистрационный номер 00037FFEBACF8FD7 Договор № СД-130712001 от 12.07.2013 (подписка с 1 сентября 2013 г. до 31 августа 2017 г.) Продление Microsoft Imagine Standard KDF-00031 (подписка с 1 сентября 2017 г. до 31 августа 2020 г.)

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Программу составил:

1. Кудряшова Н.Ю.  к.ф.-м.н., доцент

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Высшая и прикладная математика»

Протокол № 11.1 от «28» ИЮНЯ 2016 года

Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., профессор



Бойков И.В.

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «Высшая и прикладная математика»

Протокол № 11.1 от «28» ИЮНЯ 2016 года

Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., профессор



Бойков И.В.

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 6^а от «29» 06 2016 года

Председатель методической комиссии ФВТ
к.т.н., профессор



Коннов Н.Н.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017 - 2018	л1 от 04.09.17 Куз	Список литературы			
2018 - 2019	л1 от 03.09.18 Куз	Список литературы			