

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

25 мая 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая статистика

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

Смирнов Александр Иванович Алиев М.
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Математика и ИВТ»

Протокол заседания № 8 от «12» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой «Математика и ИВТ»

доцент, кандидат ф.-м. наук

Мальсагов М.Х.
(подпись)

/Мальсагов М.Х./

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

физико-математического факультета

Протокол заседания № 9 от «30» апреля 2018г.

Председатель учебно-методического совета профессор, кандидат ф.-м. наук

Танкиев И.А.
(подпись)

/Танкиев И.А./

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 9 от «04» мая 2018г.

Председатель Учебно-методического совета университета профессор, кандидат с.-х. наук

Хашагульгов Ш.Б.
(подпись)

/Хашагульгов Ш.Б./

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математическая статистика» являются:
формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций, формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области математической статистики, её месте и роли в системе математических наук, приложений в естественных науках.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математическая статистика» относится к базовой части дисциплин учебного плана.

Изучается в четвертом семестре и базируется на знаниях, полученных в рамках изучения курса математики в 1-2 семестрах.

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен

знать основные методы доказательства и алгоритмы математической статистики, выявляя связи случайного и детерминированного;

уметь применять аппарат математической статистики для исследования и анализа различных моделей;

владеть различными приемами использования идеологии курса математической статистики к доказательству теорем и решению задач программного обеспечения и построения информационных систем и баз данных; техникой применения теории вероятностей к решению профессиональных задач.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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)
ПК-12	Способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)	<p>знать основные понятия математической статистики, ее методы и категории; методы статистического анализа и моделирования психологических данных, специфику математико-статистической обработки психологических данных</p> <p>уметь использовать основные методы математической статистики для решения типовых задач; выбрать и применить адекватные целям и контингенту респондентов математические методы анализа данных</p> <p>владеть алгоритмами решения типовых задач предметной области; основными методами математического анализа и моделирования</p>
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<p>Знать: основные методы курса теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Уметь: решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики, что помогает развитию способности к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.</p> <p>Владеть: техникой применения теории вероятностей к решению прикладных задач.</p>

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр и неделя изучения
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	4 (1, 4,5)
ПК-12	Способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)	4 (2,3)

Обобщенные требования к 6-му уровню квалификации выпускника академического бакалавриата по направлению

Уровень	Показатели 6-го уровня квалификации		
	Полномочия и ответственность	Характер умений	Характер знаний
6-й уровень	Самостоятельная деятельность, предполагающая определение задач собственной работы и/или подчиненных по достижению цели. Обеспечение взаимодействия сотрудников и смежных подразделений. Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения или организации	Разработка, внедрение, контроль, оценка и корректировка направлений профессиональной деятельности, технологических или методических решений	Применение профессиональных знаний технологического или методического характера, в том числе инновационных. Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Порядковый номер семестра			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	144/4				144/4
Курсовой проект (работа)	«не предусмотрено».				«не предусмотрено».
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	72/2				72/2
Лекции	36/1				36/1
Практические занятия, семинары	36/1				36/1
Лабораторные работы	«не предусмотрено».				«не предусмотрено».
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	70/2				70/2
КСР	2				2
Вид итоговой аттестации:					
Зачет/дифф.зачет	зачет				зачет
Экзамен	«не предусмотрено».				«не предусмотрено».

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Предмет, цели и задачи учебной дисциплины «Математическая статистика», место дисциплины в учебном процессе.

Цели задачи и предмет учебной дисциплины. Статистика: понятие. Зарождение и формирование статистической науки; предмет статистики;

Метод статистики. Методологическая основа статистики. Основные этапы экономико-статистического исследования.

Исходные понятия статистики: статистическая совокупность, единицы совокупности, единицы наблюдения, признак, вариация, вариант, варьирующий признак. Классификация варьирующих признаков.

2. Статистическое наблюдение: порядок сбора, хранения статистической информации. Обзор основных статистических пакетов

Статистический показатель: понятие, назначение. Статистическая закономерность: понятие, виды. Закон больших чисел и особенности его проявления в массовых социально-экономических явлениях и процессах. Современная организация статистики в России. Международные статистические организации.

3. Теория вероятностей и математическая статистика – основной инструментальный для прикладной статистики.

Случайная величина, распределение вероятностей, ряд распределения, полигон (многоугольник) распределения, плотностью распределения, функция распределения $F(x)$. Числовые характеристики случайных величин. Характеристики вариации. Моменты случайной величины. Коэффициент асимметрии случайной величины. q -квантили $u_q(F)$ и Q -процентные точки $w_Q(F)$ распределения $F(x)$.

4. Основные статистические показатели.

Абсолютные показатели, натуральные измерители, стоимостные измерители, трудовые единицы измерения, относительные статистические показатели (относительные статистические величины), относительные статистические показатели структуры, относительные статистические показатели динамики, относительные статистические показатели координации.

5. Регрессионное моделирование

Математические модели, коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, стандартная ошибка регрессии, доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, доверительные интервалы для прогнозных значений, усредненный коэффициент эластичности.

6. Статистическое оценивание

Понятие оценки. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок. Интервальное оценивание параметров. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии нормально распределённой генеральной совокупности. Распределение хи-квадрат и распределение Стьюдента. Доверительный интервал для

математического ожидания случайные величины, имеющей нормальное распределение при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормального распределения.

7. Статистическая проверка гипотез

Основные понятия, используемые при проверке гипотез. Статистические гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Ошибки при проверке гипотез. Статистические критерии. Общая схема проверки гипотез.

8. Методика статистического анализа количественных и качественных показателей

Количественный (математико-статистический) анализ. Гистограмма. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Факторный анализ. Регрессионный анализ. Кластерный анализ. Казуистика. Казуистика. Интерпретация результатов. Фактуальное описание. Обобщение результатов.

9. Многомерные статистические методы.

Факторный анализ; дискриминантный анализ; кластерный анализ; многомерное шкалирование; методы контроля качества.

Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
Предмет, цели и задачи учебной дисциплины «Математическая статистика», место дисциплины в учебном процессе.	10	2	2	-	6
Статистическое наблюдение: порядок сбора, хранения статистической информации. Обзор основных статистических пакетов	16	4	4	-	8
Теория вероятностей и математическая статистика – основной инструментарий для прикладной статистики	16	4	4	-	8

Основные статистические показатели	16	4	4		8
Регрессионное моделирование	16	4	4	--	8
Статистическое оценивание	16	4	4	-	8
Статистическая проверка гипотез	16	4	4		8
Методика статистического анализа количественных и качественных показателей	16	4	4	-	8
Многомерные статистические методы.	16	6	6	-	8
Итого аудиторных часов	72	36	36	-	70
КСР					2
Зачет	Зачет с оценкой				
Всего часов на освоение учебного материала					144

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

8. Вопросы к зачету

1. Основная задача математической статистики. Понятие случайной величины и ее специфики в психологии. Примеры случайных величин.
2. Измерения в психологии. Шкалы измерений.
3. Табличный способ представления статистических данных.
4. Графический способ представления статистических данных.
5. Меры центральной тенденции.
6. Меры вариативности.
7. Стандартные законы распределения случайной величины. Биноминальный закон распределения. Равномерный закон.
8. Стандартные законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения.
9. χ^2 Стандартные законы распределения случайной величины. Распределение χ^2 , F- Фишера, t- Стьюдента. Прикладное значение этих распределений и их связь с нормальным распределением.
10. Основные понятия теории выборочного метода.
11. Точечные и интервальные оценки.
12. Проверка статистических гипотез.
13. Классификация исследовательских задач. Этапы проверки значимости статистических гипотез.
14. χ^2 Сопоставления данных исследования с нормативными. Критерий χ^2 .
15. Сопоставления данных исследования с нормативными. Критерий Колмогорова-Смирнова.
16. Изучений зависимостей между переменными. Линейная корреляция.
17. Изучений зависимостей между переменными. Ранговая корреляция.
18. Изучений зависимостей между переменными. Таблицы сопряженности, связь в номинальных шкалах.
19. Изучений зависимостей между переменными. Корреляция для смешанных типов переменных.
20. Изучений зависимостей между переменными. Регрессионный анализ.
21. Сравнение двух независимых совокупностей. Сравнение средних и дисперсий.
22. Сравнение двух независимых совокупностей. Сравнения в порядковых шкалах.
23. Сравнение двух независимых совокупностей. Сравнения в номинальных шкалах.
24. Сравнение трех и более независимых совокупностей. Однофакторный дисперсионный анализ ANOVA.
25. Сравнение трех и более независимых совокупностей. Критерий Крускал-Уоллиса.

26. Сравнение трех и более независимых совокупностей. Критерий Бартлетта. Сравнение долей.
27. Сравнение 2-х зависимых совокупностей. Сравнение средних и дисперсий:
28. Сравнение 2-х зависимых совокупностей. Критерий знаков и Вилкоксона.
29. Сравнение 2-х зависимых совокупностей. Сравнение долей.
30. Сравнение 3-х и более зависимых совокупностей. Однофакторный дисперсионный анализ ANOVA.
31. χ^2 Сравнение 3-х и более зависимых совокупностей. Критерий χ^2 Фридмана.
32. Многомерный статистический анализ. Многофакторный дисперсионный анализ MANOVA и факторные эксперименты.
33. Многомерный статистический анализ. Многомерный корреляционный анализ: коэффициент множественной корреляции, частный коэффициент корреляции.
34. Многомерный статистический анализ. Кластерный, дискриминантный, факторный анализы.

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1.1. Даны случайные величины X и Y , причем $X=5Y+6$. Дисперсия случайной величины Y равна $D(Y)$. Выберите правильное значение $D(X)$:

- 1) $D(Y)$ 2) $5D(Y) + 6$ 3) $25 D(Y)$ 4) $D(Y)$

1.2. Известно, что $M(X)=6$, $M(Y)=7$. Определите $M(XY)$.

1.3. Если эксцесс больше нуля, то:

- 1) вариационный ряд имеет более крутую вершину по сравнению с нормальной кривой;
- 2) вариационный ряд имеет более пологую вершину по сравнению с нормальной кривой.

1.4. В результате расчетов определены выборочное среднее квадратическое отклонение $s=0,031$ и выборочные моменты $\hat{\mu}_3 = -0,001$ и $\hat{\mu}_4 = 0,0018$. Рассчитайте коэффициент асимметрии и эксцесс.

1.5. Даны начальные моменты $\nu_1 = 3,4$; $\nu_2 = 11,5$; $\nu_3 = 40,4$; $\nu_4 = 144,3$. Определите центральные моменты $\hat{\mu}_2$, $\hat{\mu}_3$, $\hat{\mu}_4$.

1.6. Медиана является:

- 1) 0,25 –квантилью 2) 0,5 –квантилью 3) 0,75 –квантилью

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

2.1. Найти с надежностью 0,95 границы доверительного интервала для оценки неизвестного математического ожидания μ , если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$, выборочная средняя $\bar{X} = 14$ и объема выборки $n = 25$.

2.2. Проведено 20 испытаний новой модели станка-автомата. Средняя производительность станка по результатам испытаний равна $\bar{X} = 12$ деталей в минуту, выборочное среднее квадратическое отклонение $s = 2$. Найти с надежностью 0,95 границы доверительного интервала для оценки генеральной средней.

2.3. По данным выборки объема $n = 18$ из генеральной совокупности вычислено выборочное среднее квадратическое отклонение $s = 0,18$. Определить с надежностью 0,95 доверительный интервал для параметра σ .

2.4. На основании $n=10$ испытаний установлено, что на изготовление одной микросхемы требуется $\bar{X}=56$ с и $s=4,4$ с. В предположении, что время изготовления микросхемы есть нормальная случайная величина, определить с надежностью 0,95 доверительные интервалы для генеральной средней μ и генеральное среднее квадратическое отклонение σ .

2.5. Среди 200 деталей, изготовленных станком с программным управлением, оказалось 45 нестандартных. Найти с доверительной вероятностью 0,99 границы доверительного интервала неизвестной вероятности p изготовления станком нестандартной детали.

2.6. В случайной выборке из 150 человек, сдавших анализ крови, 18 имеют четвертую группу крови. С надежностью 0,9 требуется определить долю людей в генеральной совокупности с четвертой группой крови.

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

3.1. По результатам 15 испытаний установлено, что среднее время изготовления детали $\bar{X} = 28$ с. В предположении, что время изготовления детали является нормальной случайной величиной с известным генеральным средним квадратическим отклонением $\sigma = 1,2$ с, на уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу $H_0: \mu = 30$ с против конкурирующей гипотезы $H_1: \mu = 25$ с.

3.2. На основании 20 измерений, было установлено что средняя длина трубы равна $\bar{X} = 15,4$ м, а $s=0,23$ м. В предположении о нормальном законе распределения на уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу $H_0: \mu = 15$ м против конкурирующей гипотезы $H_1: \mu \neq 15$ м.

3.3. По данным задачи 3.2 проверить на уровне значимости $\alpha = 0,05$ гипотезу $H_0: \sigma^2 = 0,06$ м² при конкурирующей гипотезе $H_1: \sigma^2 = 0,03$ м².

3.4. По двум независимым выборкам объемом $n_1=30$ и $n_2=15$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние $\bar{X}_1=25$ и $\bar{X}_2=27$. Дисперсии генеральных совокупностей известны $\sigma_1^2=1,3$ и $\sigma_2^2=1,6$. На уровне значимости $\alpha = 0,1$ проверить гипотезу $H_0: \mu_1 = \mu_2$ при конкурирующей гипотезе $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$.

3.5. Для сравнения точности изготовления деталей двумя станками-автоматами взяты две выборки объемом $n_1=12$ и $n_2=8$. По результатам измерений контролируемого размера деталей вычислены средние $\bar{X}_1=31,5$ мм и $\bar{X}_2=30,2$ мм, а также исправленные выборочные дисперсии $\hat{S}_1^2=1,05$ мм² и $\hat{S}_2^2=0,86$ мм². Проверить на уровне значимости $\alpha = 0,05$ гипотезу $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ при конкурирующей гипотезе $H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$.

3.6. По четырем независимым выборкам объемом $n_1=12$, $n_2=8$, $n_3=13$, $n_4=11$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные исправленные дисперсии $\hat{S}_1^2=2,1$, $\hat{S}_2^2=1,9$, $\hat{S}_3^2=2,2$, $\hat{S}_4^2=2,3$. Проверить на уровне значимости $\alpha = 0,05$ гипотезу об однородности дисперсий $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_l^2$.

3.7. Для сравнения точности работы четырех станков из продукции каждого станка взято по одной выборке из 25 деталей. По результатам измерений найдены несмещенные оценки дисперсий $\hat{S}_1^2=0,1$, $\hat{S}_2^2=0,19$, $\hat{S}_3^2=0,2$, $\hat{S}_4^2=0,13$. Допустив, что погрешность есть

нормальная случайная величина, проверить при уровне значимости $\alpha = 0,05$ гипотезу о том, что точность станков одинакова.

3.8. Для сравнения качества работы четырех сборочных конвейеров из общего дневного объема продукции каждого конвейера отобрано соответственно $n_1 = 20, n_2 = 26, n_3 = 18, n_4 = 24$ изделий, из которых оказались дефектными $m_1 = 2, m_2 = 4, m_3 = 1, m_4 = 2$. На уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о том, что вероятности появления дефектного изделия на всех станках равны, т.е. $H_0: p_1 = p_2 = p_3 = p_4$.

Примерный перечень заданий к зачету

1. На основании выборочных данных о производительности труда (Y) и средней загрузки мощностей (X), полученных с однотипных предприятий (табл. 1) а) найдите точечную оценку коэффициента корреляции между X и Y; б) на уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверьте значимость коэффициента корреляции и в) найдите его интервальную оценку при $\gamma = 0,95$.

X	30	35	26	34	24	41	32	36	40	37
Y	47	60	45	55	40	49	51	55	55	59

2. На основании полученной выборки $n = 30$ для трех показателей X, Y и Z рассчитаны парные коэффициенты корреляции: $r_{xy} = 0,91, r_{xz} = 0,65, r_{yz} = 0,74$. Рассчитайте частные коэффициенты корреляции, проверьте их значимость ($\alpha = 0,05$) и постройте для значимых коэффициентов доверительные интервалы ($\gamma = 0,95$).

3. По данным задачи 4.2 рассчитайте множественные коэффициенты корреляции, множественные коэффициенты детерминации и проверьте их значимость.

4. Знания десяти студентов проверены по двум тестам: А и В. Оценки по стобалльной системе приведены в таблице 2.

A	98	94	88	80	76	70	63	61	60	58
B	99	91	93	74	78	65	64	66	52	53

Найдите выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между оценками по двум тестам и проверьте его значимость.

5. По данным задачи 4.1 постройте уравнение регрессии зависимости производительности труда (Y) от средней загрузки мощностей (X), проверьте значимость уравнения, постройте интервальную оценку для коэффициента регрессии b_1 .

6. Дано уравнение регрессии $\hat{y} = 2,9 + 0,81x_1 - 1,53x_2$ и несмещенные оценки дисперсии коэффициентов регрессии b_1 и b_2 : $s_{b_1}^2 = 0,0028$ и $s_{b_2}^2 = 2,24$. На уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверьте значимость коэффициентов регрессии b_1 и b_2 , если $n = 10$.

7. Составить закон распределения дискретной случайной величины по исходным данным. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается 1 выигрыш в 500 р. и 10 выигрышей по 10 р. Найти закон распределения случайного выигрыша X для владельца одного лотерейного билета.

8. Задан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Построить график функции распределения вероятностей случайной величины X.

9. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения или плотностью распределения вероятностей. Требуется: а) найти плотность распределения или функцию распределения вероятностей; б) найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, асимметрию и эксцесс распределения; вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не более, чем на одну четвертую длины всего интервала возможных значений этой величины; в) построить графики функций распределения и плотности распределения вероятностей.

10. Дисперсия случайной величины X равна σ^2 . С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не более чем на величину ε . Параметры выбрать по номеру варианта. Например: $\sigma^2 = 1,5$; $\varepsilon = 2$.

11. Для случайной величины из задания 13 оценивается математическое ожидание. Сколько нужно сделать измерений, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95, среднее арифметическое этих измерений отклонилось от истинного математического ожидания не более чем на величину ε ?

12. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Известны математическое ожидание m_x и среднее квадратическое отклонение σ_x этой величины. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее данному интервалу $(a; b)$. Например: $m_x = 2$, $\sigma_x = 1,5$; $(1; 3)$.

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$: x_i 2 5 7 10 n_i 16 12 8 14. Найти точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии.

14. Найти методом наибольшего правдоподобия по выборке x_1, x_2, \dots, x_n точечную оценку неизвестного параметра распределения $f(x)=\lambda e^{-\lambda x}$ ($x \geq 0$).

15. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0.95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя 14 V_{x^2} и объем выборки $n=25$.

16. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0.05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$: x_i 5 7 9 11 13 15 17 19 21 n_i 15 26 25 30 26 21 24 20

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

а) основная литература:

1. Башина О.Э. и др. Общая теория статистики. Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности.: Учебник 5-е изд., перераб.- М.: Финансы и статистика, 2016.
2. Беляевский И.К. Статистика рынка товаров и услуг.: Учебник 2-е изд. перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2017.
3. Шмойлова Р.А. Практикум по теории статистики.: Учеб. пособ.- Финансы и статистика, 2016.
4. Шмойлова Р.А. Теория статистики. Учебник 4-е изд., перераб и доп.- М.: Финансы и статистика, 2016.

б) дополнительная литература:

5. Елисеева И.И. Социально-экономическая статистика / Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2014.
6. Елисеева И.И. Практикум по социально-экономической статистике. М.: Финансы и статистика, 2014.
7. Елисеева И.И. Общая теория статистики.: Учебник 5-е изд. перераб. и доп. -М.: Финансы и статистика, 2016
8. Громько Г.Л. Теория статистики.: Практикум. 3-е издание, доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М,2006
9. Статистика.: Учеб. пособие / под ред. проф. М.Р. Ефимовой. - М.: ИНФРА-М,2005
10. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. М.: Московский психолого-социальный институт Флинта, 2003, 336 с.
11. Сидоренко Е.Н. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: ООО «Речь», 2002.
12. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов. - Л., 1972.
13. Журнал «Вопросы статистики»

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.gks.ru>;
2. [/lybr10.htm](#) - Математические и статистические методы в психологии;
3. [/load/30](#) - Математическая статистика - Теория обработки
4. <http://www.budgetrf.ru> – Мониторинг экономических показателей;
5. <http://www.businesspress.ru>. – Деловая пресса;
6. <http://www.garant.ru> – Гарант;
7. <http://www.rbc.ru> – РосБизнесКонсалтинг (материалы аналитического и обзорного характера);
8. <http://www.rtpress.ru> – Российская газета;
9. <http://www.torgrus.ru> – Новости и технологии торгового бизнеса.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения семинарского занятия. Работу с теоретическим материалом по теме с использованием учебника или конспекта лекций можно проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;
- список рекомендуемой литературы;

- наиболее важные фрагменты текстов рекомендуемых источников, в том числе таблицы, рисунки, схемы и т.п.;
- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить.

В ходе работы над теоретическим материалом достигается

- понимание понятийного аппарата рассматриваемой темы;
- воспроизведение фактического материала;
- раскрытие причинно-следственных, временных и других связей;
- обобщение и систематизация знаний по теме.

При подготовке к экзамену рекомендуется проработать вопросы, рассмотренные на лекционных и практических занятиях и представленные в рабочей программе, используя основную литературу, дополнительную литературу и интернет-ресурсы.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, в частности, оснащенные интерактивной доской и/или проектором.

Итоговая матрица взаимосвязи всех частей рабочей программы дисциплины

1	2	3	4	5	6	7	8
Компетенция	Квалификационное требование (признак профессиональной деятельности)	Описание признака в проявлении компетенций	Знать	Уметь	Владеть	Виды учебных занятий	Период Изучения
ПК-12	Способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)	базовый	знать основные понятия математической статистики, ее методы и категории; методы статистического анализа и моделирования психологических данных, специфику математико-статистической обработки психологических данных	уметь использовать основные методы математической статистики для решения типовых задач; выбрать и применить адекватные целям и контингенту респондентов математические	владеть алгоритмами решения типовых задач предметной области; основным и методами математического анализа и моделирования	Лекции, практические занятия	4 семестр

				методы анализа данных			
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	базовый	Знает: основные методы курса теории вероятностей и математической статистики	Умеет: решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики, что помогает развитию способности к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	Владеет: техникой применения теории вероятностей к решению прикладных задач.	Лекции, практические занятия	4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности _09.03.02 Информационные системы и технологии _

согласно рабочему учебному плану указанных направления подготовки/специальности и направленности (профиля/специализации).

Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов

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

Заведующий кафедрой

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

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

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета

(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены Учебно-методическим советом университета

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

Председатель Учебно-методического совета университета _____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б.1.В.ДВ.3 Математическая статистика

Основной профессиональной образовательной программы
академического бакалавриата

09.03.02- «Информационные системы и технологии»

<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Целями освоения дисциплины «математическая статистика» являются:</p> <p>формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций, формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области математической статистики, её месте и роли в системе математических наук, приложений в естественных науках.</p>
<p>Место дисциплины в структуре ОПОП</p>	<p>Дисциплина «математическая статистика» относится к базовой части дисциплин учебного плана.</p> <p>Дисциплина «математическая статистика» изучается в четвертом семестре и базируется на знаниях, полученных в рамках изучения курса математики в 1-2 семестрах.</p> <p>В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен</p> <p>знать основные методы доказательства и алгоритмы математической статистики, выявляя связи случайного и детерминированного;</p> <p>уметь применять аппарат математической статистики для исследования и анализа различных моделей;</p> <p>владеть различными приемами использования идеологии курса математической статистики к доказательству теорем и решению задач программного обеспечения и построения информационных систем и баз данных; техникой применения теории вероятностей к решению профессиональных задач.</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины</p>	<p>ПК-12</p> <p>Способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)</p> <p>ПК-25</p> <p>способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований</p>
<p>Знания, умения и навыки,</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p>

<p>получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования основные методы курса математической статистики.</p> <p>Уметь: применять аппарат математической статистики для исследования и анализа различных моделей. решать простейшие задачи математической статистики, что помогает развитию способности к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.</p> <p>Владеть: различными приемами использования идеологии курса математической статистики к доказательству теорем и решению задач. техникой применения математической статистики к решению прикладных задач.</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>1. Предмет, цели и задачи учебной дисциплины «Математическая статистика», место дисциплины в учебном процессе. Цели задачи и предмет учебной дисциплины. Статистика: понятие. Зарождение и формирование статистической науки; предмет статистики; Метод статистики. Методологическая основа статистики. Основные этапы экономико-статистического исследования. Исходные понятия статистики: статистическая совокупность, единицы совокупности, единицы наблюдения, признак, вариация, вариант, варьирующий признак. Классификация варьирующих признаков.</p> <p>2. Статистическое наблюдение: порядок сбора, хранения статистической информации. Обзор основных статистических пакетов Статистический показатель: понятие, назначение. Статистическая закономерность: понятие, виды. Закон больших чисел и особенности его проявления в массовых социально-экономических явлениях и процессах. Современная организация статистики в России. Международные статистические организации.</p> <p>3. Теория вероятностей и математическая статистика – основной инструмент для</p>

прикладной статистики.

Случайная величина, распределение вероятностей, ряд распределения, полигон (многоугольник) распределения, плотностью распределения, функция распределения $F(x)$. Числовые характеристики случайных величин. Характеристики вариации. _Моменты случайной величины. Коэффициент асимметрии случайной величины. q-квантили $u_q(F)$ и Q-процентные точки $w_Q(F)$ распределения $F(x)$.

4. Основные статистические показатели.

Абсолютные показатели, натуральные измерители, стоимостные измерители, трудовые единицы измерения, относительные статистические показатели (относительные статистические величины), относительные статистические показатели структуры, относительные статистические показатели динамики, относительные статистические показатели координации.

5. Регрессионное моделирование

Математические модели, коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, стандартная ошибка регрессии, доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, доверительные интервалы для прогнозных значений, усредненный коэффициент эластичности.

6. Статистическое оценивание

Понятие оценки. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок. Интервальное оценивание параметров. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии нормально распределённой генеральной совокупности. Распределение хи-квадрат и распределение Стьюдента. Доверительный интервал для математического ожидания случайные величины, имеющей нормальное распределение при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормального распределения.

7. Статистическая проверка гипотез

Основные понятия, используемые при проверке гипотез. Статистические гипотезы
Уровень значимости и мощность критерия. Ошибки при проверке гипотез. Статистические критерии. Общая схема проверки гипотез.

8. Методика статистического анализа

	<p>количественных и качественных показателей</p> <p>Количественный (математико-статистический) анализ. Гистограмма. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Факторный анализ. Регрессионный анализ. Кластерный анализ. Казуистика. Казуистика. Интерпретация результатов. Фактуальное описание. Обобщение результатов.</p> <p style="text-align: center;">9. Многомерные статистические методы.</p> <p>Факторный анализ; дискриминантный анализ; кластерный анализ; многомерное шкалирование; методы контроля качества.</p>	
<p>Объем дисциплины и виды учебной работы</p>	<p>Вид учебной работы</p>	<p>Всего часов</p>
	<p>Общая трудоемкость базового модуля дисциплины</p>	<p>144</p>
	<p>Аудиторные занятия (всего)</p>	<p>72</p>
	<p>Лекции</p>	<p>36</p>
	<p>Семинары</p>	<p>36</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>70</p>
	<p>Вид промежуточного контроля</p>	<p>2 контр. работы</p>
	<p>Вид итогового контроля</p>	<p>зачет</p>
<p>Формы текущего и рубежного контроля</p>	<p>Групповые дискуссии, тесты, домашние задания, презентации, рефераты</p>	
<p>Форма промежуточного контроля</p>	<p><i>4 семестр- зачет с оценкой</i></p>	