

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Е.О. Вострикова

«04» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой экономической
теории

Е.О.Вострикова

«04» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Составитель	Федорова Е.П., доцент, к.э.н., доцент кафедры экономической теории;
Направление подготовки / специальность	38.05.01
Направленность (профиль) ОПОП	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Квалификация (степень)	специалист
Форма обучения	заочная
Год приема	2019
Курс	2

Астрахань – 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. . . Целями освоения дисциплины «Математическая статистика» являются: формирование у студентов теоретических знаний и развитие практических навыков статистического анализа массовых социально-экономических явлений

1.2. Задачи освоения дисциплины «Математическая статистика»

Специалист по направлению подготовки **38.05.01 – Экономическая безопасность** должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности при изучении курса «Математическая статистика»

1) проведение расчетно-экономической и проектно-экономической деятельности которая включает:

- Формирование критериев качественных и количественных экономической безопасности, индикаторов порогового или критического состояния экономических объектов и систем;
- Подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы, разработка и обоснование системы экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- разработку экономических разделов планов организации;

2) проведение аналитической, научно-исследовательской деятельности, которая включает

- поиск и оценка источников информации по полученному заданию, анализ данных, необходимых для проведения экономических расчетов;
- мониторинг текущего экономического и финансового состояния хозяйствующих субъектов на предмет надежности ресурсного потенциала, стабильности и устойчивости их деятельности;
- мониторинг экономических процессов сбор, анализ и оценка информации, имеющей значение для обеспечения экономической безопасности;
- обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация, оценка полученных результатов и обоснование выводов;
- моделирование экономических процессов в целях анализа и прогнозирования угроз экономической безопасности;
- построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности,
- информационно-аналитическое обеспечение предупреждения, выявления, пресечения, раскрытия и расследования экономических налоговых преступлений;
- Мониторинг взаимосвязи экономических процессов и динамики правонарушений и преступлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Математическая статистика» относится к *базовой части ОПОП(Б1.Б29.04)*. Обучение проводится в 4 семестре

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётных единицы).

Дисциплина «Математическая статистика» относится к циклу дисциплин, которые имеют логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Статистика», «Информатика».

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Статистика», «Информатика».

При освоении данной дисциплины, обучающиеся должны обладать следующими «входными» знаниями, умениями и готовностями, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин: философии, микроэкономики, теории отраслевых рынков, теории игр вводного уровня, истории экономических учений

Знания:

- Основных философских понятий и категорий, закономерностей развития природы, общества;
- Основы информационной культуры
- Основы математического анализа
- Закономерностей развития экономики на макро- и микроуровне

Умения:

- Применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности;
- Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
- Уметь осуществлять первичный сбор и первичную обработку данных необходимых для решения профессиональных задач
- Анализировать экономические явления на микро-макроуровне.

Навыки:

- Владеть навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества
- Владеть навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по проблемам экономики и бизнеса;
- Владеть методикой сбора и первичной обработки данных
- Владеть основами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов
-

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной: «Математическая статистика»

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Эконометрика
- Институциональная экономика
- Экономика труда
- Теория игр
- Микроэкономика
- Макроэкономика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) Общекультурными компетенциями:

Способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации (ОК-12)

б) Общепрофессиональными компетенциями:

Способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
Способностью работать с различными информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации (ОК-12)	Основные методы работы с различными информационными ресурсами и технологиями.	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации.	Навыками работы различными информационными ресурсами и технологиями и навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации.
Способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-1).	Знать основные понятия математической статистики, основные законы распределения случайных величин, методы оценивания неизвестных параметров распределений, основы проверки статистических гипотез	Применять математический инструментарий для решения экономических задач	Навыками применения математического инструментария для решения экономических задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Математическая статистика»

дисциплины «Математическая статистика» **3 зачетных единицы**, 108 часов, из них на аудиторные занятия 6 часов (лекции 2 часа и практические занятия 4 часа) и на самостоятельную работу отводится 102 часа.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел1. Основы теории вероятностей	4							
2	Тема 1. Случайные переменные и вероятностные распределения	4	1	2				10	Собеседование, тестирование
3	Тема 2. Нормальные распределения и выборочные распределения	4	2	0				10	Контрольная работа
Итого по первому разделу				2	0			20	
	Раздел2. Статистическая проверка статистических гипотез	4							
4	Тема 3. Введение в тестирование гипотез. Односторонний z тест, при известной дисперсии.	4	3,4		2			10	Собеседование, тестирование

5	Тема 4. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней и для корреляции	4	5		2			10	Собеседование, тестирование
6	Тема 5. Односторонний хи квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии	4	6,7					10	Собеседование, тестирование
7	Тема 6. Тестирование гипотез для двух независимых-выборок	4	8,9, 10					10	Собеседование, тестирование
8	Тема 7. Тестирование гипотез для двух зависимых выборок	4	11,1 2					12	Собеседование, тестирование
9	Тема 8. Введение в дисперсионный анализ	4	13,1 4					10	Собеседование, тестирование
10	Тема 9. Статистические выводы для частотных данных	4	15,1 6					10	Собеседование, тестирование
12	Тема 10. Статистические выводы для ранжированных данных	4	17,1 8					10	Контрольная работа 2.
Итого по 2 разделу				0	4			82	

ИТОГО		2	4		102	ЭКЗАМЕН
--------------	--	----------	----------	--	------------	----------------

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3. Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы, дисциплины	Количество часов	Компетенции		
		ОК-12	ОПК-1	Общее количество компетенций
Раздел1. Основы теории вероятностей				
Тема1. Случайные переменные и вероятностные распределения	12	+	+	2
Тема 2. Нормальные распределения и выборочные распределения	10	+	+	2
Раздел2. Статистическая проверка статистических гипотез				
Тема 3. Введение в тестирование гипотез. Односторонний z тест, при известной дисперсии.	12	+	+	2
Тема 4. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней и для корреляции	12	+	+	3
Тема5. Односторонний хи квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии	10	+	+	3
Тема 6. Тестирование гипотез для двух независимых- выборок	10	+	+	3
Тема 7. Тестирование гипотез для двух зависимых выборок	12	+	+	3
Тема 8. Введение в дисперсионный анализ	10	+	+	3
Тема 9. Статистические выводы для частотных данных	10	+	+	3
Тема10. Статистические выводы для ранжированных данных	10	+	+	2
Итого:	108			

В настоящем разделе приводится краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля).

Тема 1. Случайные переменные и вероятностные распределения

Классическое определение вероятности. Случайная выборка. Процедуры случайной выборки. Случайные переменные. Распределение дискретной случайной переменной. Относительная частота. Статистическая вероятность. Сложения вероятностей. Умножение вероятностей. Ожидаемое значение дискретной случайной величины. Ожидаемое значение непрерывной случайной величины. Стандартное отклонение дискретной случайной величины. Биномиальные распределения. Испытания Бернулли. Ожидаемое значение и стандартное отклонение биномиального распределения. Распределение Пуассона. Множественное распределение. Гипергеометрическое распределение.

Тема 2. Нормальные распределения и выборочные распределения

Нормальное распределение. Характеристики нормального распределения. Преобразование в стандартные значения. Нахождение площади под кривой нормального распределения. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой нормального распределения. Интерпретация значений в терминах z значений и перцентильных рангов. Выборочные распределения. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная и генеральные средние. Генеральная дисперсия и выборочная дисперсия. Центральная предельная теорема. Точность оценки. Доверительная вероятность. Тестовые статистики.

Тема 3. Введение в тестирование гипотез. Односторонний z тест, при известной дисперсии.

Научные гипотезы. Статистические гипотезы. Тестирование гипотезы и метод непрямого доказательства. Отвержение нулевой гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней критической области и двусторонних критических областей. Мощность критерия. Односторонний z тест, при известной дисперсии. Вероятностное значение. Построение доверительных интервалов для средней совокупности. Интерпретация доверительных интервалов.

Тема 4. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней и для корреляции

Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней. Определение размера выборки. Односторонние t и z - тесты и доверительные интервалы для корреляции

Тема 5. Односторонний χ^2 квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии

Односторонний χ^2 квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии. Допущения для проведения χ^2 квадрат теста. Односторонний z тест и доверительный интервал для доли. Поправка на непрерывность. Особенности проведения теста ,если размер выборки более чем 10% совокупности.

Тема 6. Тестирование гипотез для двух независимых- выборок

Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны (независимые выборки) Z тест. Стратегия случайного выбора и стратегия случайного назначения.: преимущества и недостатки . Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны (независимые выборки) T тест/ определение размера выборки. Доверительные интервалы для средних.F тест для двух дисперсий независимых выборок. Доверительные интервалы для дисперсий независимых выборок .Сравнение двух долей и доверительные интервалы для независимых выборок(Z тест).

Тема 7. Тестирование гипотез для двух зависимых выборок

Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии, которых неизвестны (зависимые выборки) Z тест и t тест. Z- тест для зависимых выборок. T тест для зависимых выборок. Определение требуемого размера зависимых выборок. Групповой мэтчинг: исследовательские стратегии, которых необходимо избегать. Сравнение двух дисперсий t тест для двух зависимых выборок. Сравнение двух долей и доверительные интервалы для зависимых выборок(T-тест).

Тема 8. Введение в дисперсионный анализ

Сравнение нескольких средних . Понятие о дисперсионном анализе. Основные концепции ANOVA. Однофакторный дисперсионный анализ. Полностью рандомизированный дисперсионный анализ. Разбиение суммы квадратов. Определение вычисленного F критерия. Использование EXCEL для выполнения однофакторного дисперсионного анализа. Общая факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Множественные сравнения и тесты.

Тема 9. Статистические выводы для частотных данных

Тесты на соответствие. Характеристики статистики Пирсона. Тестирование независимости. Степени свободы для таблиц сопряженности. Тестирование независимости и равенства доли. Расширенный тест для равенства доля более , чем двух категорий.

Тема10. Статистические выводы для ранжированных данных

Непараметрические критерии. Критерий знаков. Критерий Вилкоксона для зависимых выборок. Критерии Манна-Уитни для двух независимых выборок. Особенности вычислений для малых выборок. Коэффициент корреляции Спирмена. Сравнение параметрических тестов и тестов допущений для ранжированных данных.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Методические указания для учащихся

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

Методические рекомендации для студентов

Лекция. Как заниматься студенту на лекции?

1. Лекция основной вид обучения в вузе.
2. В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
3. Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме по учебникам по курсу «Институциональная экономика», если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
4. Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
5. Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы
6. При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Семинарское занятие. Как к нему готовиться

1. Практическое занятие наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.
 2. К каждому практическому занятию нужно готовиться.
- Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания

Организация самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- формировать логическое мышление, навыки создания научных работ гуманитарного направления, ведения научных дискуссий;
- развитие навыков работы с разноплановыми источниками;
- осуществление эффективного поиска информации;
- получение, обработка и сохранение источников информации;
- преобразование информации в знание.

Для решения указанных задач студентам предлагаются к прочтению и содержательному анализу тексты, включая научные работы, научно-популярные статьи, документы официального и личного происхождения. Результаты работы с текстами обсуждаются на семинарских занятиях. Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной, справочной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется как на семинарских занятиях с помощью устных выступлений студентов и их коллективного обсуждения, так и с помощью письменной контрольной работы. Самостоятельная работа заключается в более глубоком и разностороннем изучении тем учебной программы по курсу дисциплины и рекомендованной литературы. Также возможны задания в виде поиска необходимой информации в Internet и других источниках. Самостоятельная работа студентов подразумевает в том числе и работу под руководством преподавателей (консультации), а также индивидуальную работу студентов в библиотеке.

Дополнительными формами самостоятельной работы являются групповые и индивидуальные задания. Они являются, как правило, продолжением аудиторных занятий и содействуют овладению практическими навыками по основным разделам дисциплины. Контроль выполненной работы осуществляется на очередном семинарском занятии в форме устного

опроса, собеседования, тестирования, либо выполнения письменной контрольной работы и т.д. **Критериями оценки результатов** самостоятельной работы студента могут являться: уровень освоения студентом учебного материала; умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями стандартов; сформированные умения и навыки в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

Управление самостоятельной работой студента:

- предварительное указание перечня вопросов, которые предполагается отработать на очередной лекции и практическом занятии;
 - согласование тем докладов;
 - предоставление студентам методического обеспечения и проведение консультации по подготовке к практическому занятию (рекомендации по написанию докладов, решению задач, подготовке к тестированию; указание перечня основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов и др.);
- контроль за работой студентов на практическом занятии

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (Математическая статистика)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. Основы теории вероятностей . Случайные переменные и вероятностные распределения	Классическое определение вероятности. Случайная выборка. Процедуры случайной выборки. Случайные переменные. Распределение дискретной случайной переменной. Относительная частота. Статистическая вероятность. Сложения вероятностей. Умножение вероятностей. Ожидаемое значение дискретной случайно величины. Ожидаемое значение непрерывной случайной величины. Стандартное отклонение дискретной случайной величины. Биномиальные распределения. Испытания Бернулли. Ожидаемое значение и стандартное отклонение биномиального распределения. Распределение Пуассона. Множественное распределение. Гипергеометрическое распределение.	2	Собеседование, тестирование
Тема 2. Нормальные распределения и выборочные распределения	Нормальное распределение. Характеристики нормального распределения. Преобразование в стандартные значения. Нахождение площади под кривой нормального распределения. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой нормального распределения. Интерпретация значений в терминах z значений и перцентильных рангов. Выборочные распределения.	4	Контрольная работа 1

	Статистические оценки параметров распределения. Выборочная и генеральные средние. Генеральная дисперсия и выборочная дисперсия. Центральная предельная теорема. Точность оценки. Доверительная вероятность. Тестовые статистики.		
Раздел2. Статистическая проверка статистических гипотез. Тема 3. Введение в тестирование гипотез. Односторонний z тест, при известной дисперсии.	Научные гипотезы. Статистические гипотезы. Тестирование гипотезы и метод непрямого доказательства. Отвержение нулевой гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней критической области и двусторонних критических областей. Мощность критерия. Односторонний z тест, при известной дисперсии. Вероятностное значение. Построение доверительных интервалов для средней совокупности. Интерпретация доверительных интервалов.	6	Собеседование, тестирование
Тема 4. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней и для корреляции	Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней. Определение размера выборки. Односторонние t и z - тесты и доверительные интервалы для корреляции	6	Собеседование, тестирование
Тема5. Односторонний хи квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии	Односторонний хи квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии. Допущения для проведения хи квадрат теста. Односторонний z тест и доверительный интервал для доли. Поправка на непрерывность. Особенности проведения теста ,если размер выборки более чем 10% совокупности.	6	Собеседование, тестирование
Тема 6. Тестирование гипотез для двух независимых-выборок	Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны(независимые выборки) Z тест. Стратегия случайного выбора и стратегия случайного назначения.: преимущества и недостатки . Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны(6	Собеседование, тестирование

	<p>независимые выборки) Т тест/ определение размера выборки. Доверительные интервалы для средних. F тест для двух дисперсий независимых выборок. Доверительные интервалы для дисперсий независимых выборок .Сравнение двух долей и доверительные интервалы для независимых выборок(Z тест).</p>		
<p>Тема 7. Тестирование гипотез для двух зависимых выборок</p>	<p>Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии, которых неизвестны (зависимые выборки) Z тест и t тест. Z-тест для зависимых выборок. T тест для зависимых выборок. Определение требуемого размера зависимых выборок. Групповой мэтчинг: исследовательские стратегии, которых необходимо избегать. Сравнение двух дисперсий t тест для двух зависимых выборок. Сравнение двух долей и доверительные интервалы для зависимых выборок(T-тест).</p>	6	Собеседование, тестирование
<p>Тема 8. Введение в дисперсионный анализ</p>	<p>Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе. Основные концепции ANOVA. Однофакторный дисперсионный анализ. Полностью рандомизированный дисперсионный анализ. Разбиение суммы квадратов. Определение вычисленного F критерия. Использование EXCEL для выполнения однофакторного дисперсионного анализа. Общая факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Множественные сравнения и тесты.</p>	6	Собеседование, тестирование
<p>Тема 9. Статистические выводы для частотных данных</p>	<p>Классификаторы продукции и услуг, применяемые в международной и российской статистической практике. Номенклатуры и регистры. Другие экономические классификации и группировки. Основополагающие концепции и определения в СНС. Понятия сектора, экономической операции; экономической территории, институциональной единицы, резидента.</p>	6	Собеседование, тестирование. Подготовка проекта

	Основные классификации в СНС: но секторам экономики, по отраслям, по видам продукции и услуг		
Тема10. Статистические выводы для ранжированных данных	Непараметрические критерии. Критерий знаков. Критерий Вилкоксона для зависимых выборок. Критерии Манна-Уитни для двух независимых выборок. Особенности вычислений для малых выборок. Коэффициент корреляции Спирмена. Сравнение параметрических тестов и тестов допущений для ранжированных данных.	6	Контрольная работа 2
Итого		54часа	

Примечание: данная таблица заполняется в соответствии с таблицей 2.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Требования к подготовке, содержанию, и оформлению письменных работ предусмотренных учебным рабочей программой (реферат, доклад)

Согласно рабочей программе, в данном курсе используются следующие виды письменных работ: контрольные работы, проект.

Контрольные работы выполняются на лекциях. Проект пишет студент во вне учебное время ,защита проекта происходит на занятии

Требования к написанию проекта

Проект- конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся

Проект включает в себя

1. Введение. В нем формулируется тема, обосновывается ее актуальность, раскрывается расхождение мнений, обосновывается структура рассмотрения темы, осуществляете переход к основному суждению.

2. Основная часть. Включает в себя:

- формулировку суждений и аргументов, которые выдвигает автор, обычно, два-три аргумента;

- доказательства, в виде статистических расчетов

- 3. Заключение. Повторяется основное суждение, резюмируются аргументы в защиту основного суждения, дается общее заключение о полезности данного утверждения

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В ходе преподавания дисциплины «Математическая статистика » используются образовательные технологии, которые развивают у обучающихся навыки командной работы,

межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества, и все применяемые образовательные технологии : интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций , , групповая консультация, проектная работа

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при преподавании курса « Математическая статистика»

- использование возможностей Интернета в учебном процессе
- использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.) <http://moodle.asu.edu.ru/course/view.php?id=1206>
- использование интернет- портала АГУ
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя : fedorova_lena@yahoo.com
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс)
- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного программного обеспечения 2020-2021уч.г.

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

- *Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы 2020-2021*

Наименование ЭБС

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».

<https://biblio.asu.edu.ru>

Учетная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «*Математическая статистика*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема1. Случайные переменные и вероятностные распределения.	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование</i>
		ОПК-1	
2	Тема 2. Нормальные распределения и выборочные распределения	ОК-12	<i>Контрольная работа 1</i>
		ОПК-1	
3	Тема 3. Введение в тестирование гипотез. Односторонний z тест, при известной дисперсии.	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование</i>
		ОПК-1	
4	Тема 4. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней и для корреляции	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование</i>
		ОПК-1	
5	Тема5. Односторонний хи квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование</i>
		ОПК-1	
6	Тема 6. Тестирование гипотез для двух независимых- выборок	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование</i>
		ОПК-1	
7	Тема 7. Тестирование гипотез для двух зависимых выборок	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование Решение задач Расчетно-графическая работа</i>
		ОПК-1	
8	Тема 8. Введение в дисперсионный анализ	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование</i>
		ОПК-1	
9	Тема 9. Статистические выводы для частотных данных	ОК-12	<i>Собеседование Тестирование Защита проекта</i>
		ОПК-1	
10	Тема10. Статистические выводы для ранжированных данных	ОК-12	<i>Контрольная работа 2</i>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 6.
Критерии оценивания результатов обучения**

5 «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий;
----------------	--

	-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Случайные переменные и вероятностные распределения

Классическое определение вероятности.

Случайная выборка. Процедуры случайной выборки.

Случайные переменные. Распределение дискретной случайной переменной. Относительная частота.

Статистическая вероятность.

Сложения вероятностей. Умножение вероятностей.

Ожидаемое значение дискретной случайно величины. Ожидаемое значение непрерывной случайной величины.

Стандартное отклонение дискретной случайной величины

Биномиальные распределения. Испытания Бернулли. Ожидаемое значение и стандартное отклонение биномиального распределения.

Распределение Пуассона. Множественное распределение. Гипергеометрическое распределение

Тесты по теме 1

1. Чем отличаются друг от друга различные перестановки из “n” элементов?

Количеством элементов

Нет ни одного верного варианта ответа

Количеством и составом элементов

Ничем не отличаются

Составом элементов

Только порядком расположения элементов

2. Какое событие называется противоположным событию A?

Событие, всегда наступающее в результате опыта

Событие, никогда не наступающее в результате опыта

Нет ни одного верного варианта ответа

Событие, состоящее в ненаступлении события A

3. Какое событие называется произведением АВ событий A и B?

Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из событий A или B

Событие, состоящее в их совместном наступлении

Нет ни одного верного варианта ответа

Событие А происходит, а В – не происходит

Событие, состоящее в наступлении только одного из событий А или В

4. Чем отличаются друг от друга различные размещения из “n” элементов по “m” ?

Количеством элементов

Ничем не отличаются

Нет ни одного верного варианта ответа

Порядком расположения элементов либо их составом

Только составом элементов

5. Чем отличаются друг от друга различные сочетания из “n” элементов по “m” ?

Порядком расположения элементов либо их составом

Количеством и составом элементов

Ничем не отличаются

Только порядком расположения элементов

Нет ни одного верного варианта ответа

Только составом элементов

6. Чему равна вероятность суммы двух произвольных событий?

Произведению вероятностей этих событий

Сумме вероятностей этих событий минус вероятность их произведения

Сумме вероятности одного из событий и условной вероятности другого, вычисленной при условии, что первое событие наступило

Сумме вероятностей этих событий

Нет ни одного верного варианта ответа

7. Какое событие называется суммой А+В событий А и В?

Событие, состоящее в их совместном наступлении

Событие, состоящее в наступлении только одного из событий А или В

Нет ни одного верного варианта ответа

Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из событий а или В

ТЕМА 2

1. Нормальное распределение.
2. Характеристики нормального распределения. Преобразование в стандартные значения. Нахождение площади под кривой нормального распределения.
3. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой нормального распределения.
4. Интерпретация значений в терминах z значений и перцентильных рангов.
5. Выборочные распределения. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная и генеральные средние.
6. Генеральная дисперсия и выборочная дисперсия.
7. Центральная предельная теорема. Точность оценки. Доверительная вероятность. Тестовые статистики.

Контрольная работа 1(Темы 1-2)

1. Подбрасываются два игральных кубика. Найти вероятность события А, состоящего в том, что суммарное число выпавших очков не будет превосходить четырёх.
2. Сколько нужно бросить игральных костей, чтобы вероятность выпадения хотя бы одной шестерки была не меньше 0.9.
3. Снайпер попадает в «яблочко» с вероятностью 0.8, если он в предыдущий выстрел попал в «яблочко» и с вероятностью 0.7, если не попал в «яблочко». Вероятность попасть в «яблочко» при первом выстреле также 0.7. Снайпер стреляет 2 раза.
 - а. Определить вероятность попасть в «яблочко» при втором выстреле

- б. Какова вероятность того, что снайпер попал в «яблочко» при первом выстреле, если известно, что он попал при втором.
4. Случайная величина X моделирует время, проходящее между двумя телефонными звонками в справочную службу. Известно, что X распределена экспоненциально со стандартным отклонением равным 11 минутам. Со времени последнего звонка прошло 5 минут. Найдите функцию распределения и математическое ожидание времени, оставшегося до следующего звонка.
5. Известно, что для двух случайных величин X и Y : $E(X)=1$, $E(Y)=2$, $E(X^2)=2$, $E(Y^2)=8$, $E(XY)=1$. Найти ковариацию и коэффициент корреляции с.в. X и Y , определить, зависимы ли эти с.в. и вычислить дисперсию их суммы.

Тема 3. Введение в тестирование гипотез. Односторонний z тест, при известной дисперсии.

Вопросы для собеседования по теме 3

Научные гипотезы. Статистические гипотезы.

Тестирование гипотезы и метод непрямого доказательства.

Отвержение нулевой гипотезы. Ошибки первого и второго рода.

Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

Наблюдаемое значение критерия. Критическая область.

Область принятия гипотезы. Отыскание правосторонней критической области.

Отыскание левосторонней критической области и двусторонних критических областей.

Мощность критерия. Односторонний z тест, при известной дисперсии.

Вероятностное значение. Построение доверительных интервалов для средней совокупности.

Интерпретация доверительных интервалов.

Тест по теме 3

- 1. Отбор, при котором генеральная совокупность делится на столько групп, сколько объектов должно войти в выборку, и из каждой группы отбирается один объект, называют**
 Механическим
 Типическим
 Серийным
 Комбинированным
- 2. Найдите асимметрию эмпирического распределения, если $m_3 = 3,45$ и выборочная дисперсия 5,1**
 3,33
 39,7
 0,3
 0,03
- 3. Найдите доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания μ нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение 1,06, выборочная средняя 3,44 и объем выборки $n=25$.**
- 4. Найдите нижнюю границу доверительного интервала для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания μ , нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение 1,06, выборочная средняя 3,44 и объем выборки $n=25$.**
 1
 2
 3
 4

Тема 4. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней и для корреляции

Вопросы для собеседования по теме 4

1. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней.
2. Определение размера выборки.
3. Односторонние t и z - тесты и доверительные интервалы для корреляции

Тест по теме 4

1. Чему равна дисперсия случайного выборочного распределения хи квадрат, если количество единиц в выборке 26.

- 1,13
- 1,11
- 1,15
- 1,2

2. Выберите неверные утверждения:

Выборочное t распределение имеет среднюю равную 0, симметричное и одномодальное
Выборочное t распределение имеет среднюю равную 0, несимметричное и одномодальное
Выборочное t распределение имеет среднюю равную 0, симметричное и имеет несколько мод
Выборочное t распределение имеет среднюю равную 1, симметричное и одномодальное
Выборочное t распределение зависит от степеней свободы

Тема 5. Односторонний хи квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии

Вопросы для собеседования по теме 5

Односторонний хи квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии.

Допущения для проведения хи квадрат теста.

Односторонний z тест и доверительный интервал для доли.

Поправка на непрерывность.

Особенности проведения теста ,если размер выборки более чем 10% совокупности.

Тест по теме 5

1. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n=21$ и по ней найдена исправленная(оценочная) выборочная дисперсия $s^2 =16,2$. Определите расчётную тестовую статистику хи квадрат.

- 21,6
- 20,5
- 21,8
- 22

2. Чему равна дисперсия случайного выборочного распределения хи квадрат, если количество единиц в выборке 26

- 1,13
- 1,15
- 2,1
- 2,4

Тема 6. Тестирование гипотез для двух независимых- выборок

Вопросы для собеседования по теме 6

1. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны(независимые выборки) Z тест.
2. Стратегия случайного выбора и стратегия случайного назначения.: преимущества и недостатки.
3. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых

известны(независимые выборки).

4. Т тест/ определение размера выборки.
5. Доверительные интервалы для средних.
6. F тест для двух дисперсий независимых выборок.
7. Доверительные интервалы для дисперсий независимых выборок.
8. Сравнение двух долей и доверительные интервалы для независимых выборок(Z тест).

Тест по теме 6

Исследователь заинтересован в тестировании гипотезы, что иногородние студенты , живущие в общежитии имеют выше средний балл, чем иногородние студенты , живущие на квартире, Случайные выборки $n_1=50$, - студенты и $n_2=52$ - студенты , живущие в общежитиях.

Известно, что совокупности нормально распределены стандартными отклонениями 0,4 – для первой совокупности и 0,5 для второй совокупности .

Предположим , что средний балл первой группы равен 3,6

А средний балл второй группы 3,54. Вычислите тестовые статистики и примите решения

- 0,67, нет основания для отвержения нулевой гипотезы
- 0,67, есть основание для отвержения нулевой гипотезы
- 0,93 нет основания для отвержения нулевой гипотезы
- 0,93 есть основание для отвержения нулевой гипотезы

Тема 7. Тестирование гипотез для двух зависимых выборок

Вопросы для собеседования по теме 7

1. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии, которых неизвестны (зависимые выборки) Z тест и t тест.
2. Z- тест для зависимых выборок. T тест для зависимых выборок.
3. Определение требуемого размера зависимых выборок.
4. Групповой мэтчинг: исследовательские стратегии, которых необходимо избегать.
5. Сравнение двух дисперсий t тест для двух зависимых выборок.
6. Сравнение двух долей и доверительные интервалы для зависимых выборок(T-тест).

Тест по теме 7

1. Как коэффициент корреляции между двумя выборками влияет на стандартную ошибку разности средних:

Чем больше положительный коэффициент корреляции тем меньше стандартная ошибка

Чем больше отрицательный коэффициент корреляции тем меньше стандартная ошибка разности средних

Чем меньше положительный коэффициент корреляции тем меньше стандартная ошибка раз

Не оказывает влияние

2.Как связан коэффициент корреляции между зависимыми выборками с вероятностью отвергнуть фальшивую нулевую гипотезу

Чем больше положительной коэффициент корреляции тем выше вероятность отвергнуть фальшивую нулевую гипотезу.

Чем больше положительной коэффициент корреляции тем меньше вероятность отвергнуть фальшивую нулевую гипотезу.

Чем больше отрицательный корреляции тем меньше вероятность отвергнуть фальшивую нулевую гипотезу.

Связи нет

Тема 8. Введение в дисперсионный анализ

Вопросы для собеседования по теме 8

1. Сравнение нескольких средних . Понятие о дисперсионном анализе.
2. Основные концепции ANOVA. Однофакторный дисперсионный анализ.
3. Полностью рандомизированный дисперсионный анализ.
4. Разбиение суммы квадратов. Определение вычисленного F критерия.
5. Общая факторная и остаточная дисперсии.
6. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
7. Множественные сравнения и тесты.

Тест по теме 8

Произведено по 4 испытания на из трех уровней фактора F. Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05, проверить нулевую гипотезу о равенстве средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты испытаний приведены в таблице

Номер испытания	Уровни фактора		
	F1	F2	F3
1	38	20	21
2	36	24	22
3	35	26	31
4	31	30	34
X групповая средняя	35	25	27

Средние значительно различаются

Средние различаются незначительно

Тема 9. Статистические выводы для частотных данных

Вопросы для собеседования по теме 9

1. Тесты на соответствие. Характеристики статистики Пирсона.
2. Тестирование независимости. Степени свободы для таблиц сопряженности.
3. Тестирование независимости и равенства доли.
4. Расширенный тест для равенства доли более , чем двух категорий.

Тест по теме 9

1. Выберите из перечисленных критериев критерии согласия:

Критерий Пирсона

Критерий Колмогорова

Критерий Стьюдента

Критерий Романовского

2. Критерий Пирсона применяют для проверки гипотезы о :

Биномиальном распределении

О равномерном распределении генеральной совокупности

О нормальном распределении генеральной совокупности

Экспоненциальном распределении генеральной совокупности

Тема 10. Статистические выводы для ранжированных данных

Вопросы для собеседования по теме 10

1. Непараметрические критерии. Критерий знаков.
2. Критерий Вилкоксона для зависимых выборок.

3. Критерии Манна-Уитни для двух независимых выборок.
4. Особенности вычислений для малых выборок.
5. Коэффициент корреляции Спирмена.
6. Сравнение параметрических тестов и тестов допущений для ранжированных данных.

Контрольная работа 9 (Темы 3-10)

1. Предположим, что время «жизни» X энергосберегающей лампы распределено по нормальному закону. По 10 наблюдениям среднее время «жизни» составило 1200 часов, а выборочное стандартное отклонение 120 часов.
 - a. Построить двусторонний доверительный интервал для математического ожидания с.в. X с уровнем доверия 0.90.
 - b. Построить двусторонний доверительный интервал для стандартного отклонения с.в. X с уровнем доверия 0.80.
 - c. Какова вероятность, что несмещенная оценка для дисперсии, рассчитанная по 20 наблюдениям, отклонится от истинной дисперсии меньше, чем на 40%?
2. Имеются две конкурирующие гипотезы:
 H_0 : Случайная величина X распределена равномерно на $(0,100)$
 H_1 : Случайная величина X распределена равномерно на $(50,150)$
 Исследователь выбрал следующий критерий: если $X < c$, принимать гипотезу H_0 , иначе H_1 .
 - d. Дать определение «ошибки первого рода», «ошибки второго рода», «мощности критерия».
 - e. Построить графики зависимости вероятностей ошибок первого и второго рода от c .
 - f. Вычислить c и вероятность ошибки второго рода, если уровень значимости критерия равен 0,05.
2. Из 10 опрошенных студентов часть предпочитала готовиться по синему учебнику, а часть по зеленому. В таблице представлены их итоговые баллы.

Синий	76	45	57	65	23	23
Зеленый	49	59	66	81	38	88

- a. С помощью теста Манна-Уитни (Вилкоксона) проверьте гипотезу о том, что выбор учебника не меняет закона распределения оценки.
3. Исследователь заинтересован в тестировании гипотезы, что иногородние студенты, живущие в общежитии имеют выше средний балл, чем иногородние студенты, живущие на квартире, Случайные выборки $n_1=50$, - студенты и $n_2=52$ - студенты, живущие в общежитиях. Известно, что совокупности нормально распределены стандартными отклонениями 0,4 – для первой совокупности и 0,5 для второй совокупности. Предположим, что средний балл первой группы равен 3,6. А средний балл второй группы 3,54. Вычислите тестовые статистики и примите решения
4. При расчете страхового тарифа страховая компания предполагает, что вероятность наступления страхового случая 0.005. По итогам прошедшего года из 10000 случайно выбранных договоров страховых случаев наблюдалось 67.
 - a. Согласуются ли полученные данные с предположением страховой компании? (Альтернатива: вероятность страхового случая больше)
 - b. Определить минимальный уровень значимости, при котором основная гипотеза отвергается (p-value)

Тематика проектов

1. Статистика населения, занятости и безработицы
2. Статистика национального богатства в системе национального счетоводства
3. Статистика финансов и цен
4. Статистика труда
5. Статистика социального развития и уровня жизни населения
6. Статистика издержек производства и обращения
7. Статистика внешнеэкономических связей и платежного баланса
8. Сравнительный анализ переписей в России (2002 и 2010 годов)
9. Статический анализ социального неравенства развивающихся странах.
10. Использование метода главных компонент при проведении маркетинговых опросов.
11. Использование метода главных компонент с целью выявления факторов влияющих на учебное поведение студентов.
12. Статистика издержек производства.
13. История развития статистики в России.
14. Статистический анализ теневой экономики в России.
15. Статистическое изучение взаимосвязи социальных явлений.
16. Статистический анализ удовлетворённости жизнью жителей Астраханской области

Вопросы к экзамену

1. Классическое определение вероятности.
2. Случайная выборка. Процедуры случайной выборки.
3. Случайные переменные. Распределение дискретной случайной переменной. Относительная частота.
4. Статистическая вероятность. Сложения вероятностей. Умножение вероятностей.
5. Ожидаемое значение дискретной случайно величины. Ожидаемое значение непрерывной случайной величины.
6. Стандартное отклонение дискретной случайной величины.
7. Биномиальные распределения. Испытания Бернулли. Ожидаемое значение и стандартное отклонение биномиального распределения.
8. Распределение Пуассона. Множественное распределение. Гипергеометрическое распределение.
9. Нормальное распределение. Характеристики нормального распределения.
10. Преобразование в стандартные значения. Нахождение площади под кривой нормального распределения.
11. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой нормального распределения.
12. Интерпретация значений в терминах z значений и перцентельных рангов
13. Выборочные распределения. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная и генеральные средние. Генеральная дисперсия и выборочная дисперсия.
14. Центральная предельная теорема. Точность оценки. Доверительная вероятность. Тестовые статистики.
15. Научные гипотезы. Статистические гипотезы. Тестирование гипотезы и метод непрямого доказательства.
16. Отвержение нулевой гипотезы. Ошибки первого и второго рода.
17. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.

- Критическая область. Область принятия гипотезы.
18. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней критической области и двусторонних критических областей.
 19. Мощность критерия. Односторонний z тест, при известной дисперсии.
 20. Вероятностное значение. Построение доверительных интервалов для средней совокупности. Интерпретация доверительных интервалов.
 21. Односторонний t тест и доверительные интервалы для средней.
 22. Определение размера выборки.
 23. Односторонние t и z - тесты и доверительные интервалы для корреляции
 24. Односторонний χ^2 квадрат тест и доверительные интервалы для дисперсии.
 25. Допущения для проведения χ^2 квадрат теста. Односторонний z тест и доверительный интервал для доли.
 26. Поправка на непрерывность. Особенности проведения теста ,если размер выборки более чем 10% совокупности.
 27. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны(независимые выборки) Z тест.
 28. Стратегия случайного выбора и стратегия случайного назначения.: преимущества и недостатки .
 29. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны(независимые выборки) T тест/ определение размера выборки.
 30. Доверительные интервалы для средних. F тест для двух дисперсий независимых выборок. Доверительные интервалы для дисперсий независимых выборок.
 31. Сравнение двух долей и доверительные интервалы для независимых выборок(Z тест).
 32. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии, которых неизвестны (зависимые выборки) Z тест и t тест.
 33. Z - тест для зависимых выборок. T тест для зависимых выборок.
 34. Определение требуемого размера зависимых выборок.
 35. Групповой мэтчинг: исследовательские стратегии, которых необходимо избегать.
 36. Сравнение двух дисперсий t тест для двух зависимых выборок.
 37. Сравнение двух долей и доверительные интервалы для зависимых выборок(T -тест).
 38. Сравнение нескольких средних . Понятие о дисперсионном анализе. Основные концепции ANOVA.
 39. Однофакторный дисперсионный анализ.
 40. Полностью рандомизированный дисперсионный анализ.
 41. Разбиение суммы квадратов. Определение вычисленного F критерия.
 42. Общая факторная и остаточная дисперсии.
 43. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
 44. Множественные сравнения и тесты.
 45. Непараметрические критерии. Критерий знаков. Критерий Вилкоксона для зависимых выборок.
 46. Критерии Манна-Уитни для двух независимых выборок.
 47. Особенности вычислений для малых выборок.
 48. Коэффициент корреляции Спирмена.
 - 49.**Сравнение параметрических тестов и тестов допущений для ранжированных данных

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации

Процедура оценивания результатов обучения при использовании балльно-рейтинговой системы, происходит по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,3 * O_{\text{накопленная}} + 0,2 * O_{\text{проектная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}}$$

- Накопленная оценка проставляется за активность обучающегося на практических занятиях, прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы.
- Проектная оценка проставляется за тесты, эссе, коллоквиум
- Оценка итогового контроля проставляется за прохождение контрольного испытания в виде экзаменационной контрольной работы

Оценки ставятся по 100-бальной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Итоговая оценка выставляется *Лв* ведомость согласно следующему правилу:

Итоговая оценка	Оценка по 100-бальной шкале
неудовлетворительно	0-59
удовлетворительно	60-69
хорошо	70-89
отлично	90-100

Система бонусов

Отсутствие пропусков лекции (посетил все лекции)	+ 3
Отсутствие пропусков практических занятий	+ 3
Активная работа студента на занятии, существенный вклад студента на занятии	+ 2
Составление тематических портфолио	+ 6
Участие с докладами на научных конференциях:	
-внутривузовской	+ 2
- городской	+ 3
-областной	+ 4
- региональной	+ 5

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практической части занятия(за одно занятие)	-3
Нарушение учебной дисциплины (за одно занятие)	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуск занятий без уважительной причины (за одно занятие)	-2

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00247-8.

2. Постовалов С.Н., Математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Постовалов С.Н. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 140 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225312.html> (ЭБС «Консультант студента»)

б)Дополнительная литература

3. Прикладная статистика. Основы эконометрики: Учебник для вузов: в 2 т., 2-е изд., испр.- Т1. : Айвазян С., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.-432с.-ISBN 5-238-00305-6.-С.294-325

4. Елисеева И.И. Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник/Под ред. И.И. Елисеевой.-5 изд., перераб. И доп.- М. : Финансы и статистика, 2004.-656с. – ISBN 5-279-02414-7.-

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень необходимых материально-технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины **«Математическая статистика»:**

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- приборы и оборудование учебного назначения;
- пакет прикладных обучающих программ;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения(презентации и фрагменты видео фильмов)

Наличие смарт – доски.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).