
Гуманитарно-экономический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ОЧУ ВО
«Еврейский университет»

_____ А.Л. Лебедев

« » июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА

Наименование дисциплины

Подготовки бакалавров по
направлению

42.03.01

_____ шифр направления

Реклама и связи с общественностью

Форма обучения: Очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гуманитарных
и естественно-научных дисциплин

Наименование кафедры

Протокол № 10 от «03» июня 2024 года

Программа утверждена Ученым советом Университета.

Протокол № ЕУ- 6/24 от «27» июня 2024 года.

Москва, 2024

Рабочая программа дисциплины «Математика и статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» и рабочими учебными планами, утвержденными ректором ОЧУ ВО «Еврейский университет».

Автор: Поладова В.В. – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин ОЧУ ВО «Еврейский университет»

1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

- подготовка в области математики и статистики для получения профессионального образования;
- формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задача математики и статистики состоит в создании методов сбора и обработки статистических данных для получения научных и практических выводов. Отметим два основных метода анализа статистических данных: 1) оценка неизвестной вероятности события; оценка неизвестной функции распределения; оценка параметров распределения, вид которого неизвестен. 2) проверка статистических гипотез о виде неизвестного распределения или о величине параметров распределения, вид которого известен.

Основная задача математики и статистики заключается в получении выводов о массовых явлениях по данным наблюдений над ними и экспериментов. Эти статистические выводы представляют собой утверждения об общих характеристиках этих явлений (вероятностях, законах распределения и их параметрах, математических ожиданиях, дисперсиях и т.д.). Цель математики и статистики – оценить характеристики генеральной совокупности по каким-то выборочным данным. Свойства генеральной совокупности, обычно, неизвестны и все выводы о генеральной совокупности делаются исключительно по выборке.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Математика и статистика» предназначена для обучающихся по направлению подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» и входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)».

Курс «Математика и статистика» базируется на знаниях, полученных в ходе изучения профилирующих дисциплин цикла точных наук: математики, алгебры и начал анализа, а также на теоретической базе, сформированной у студента в ходе освоения прикладных дисциплин математической направленности, предлагаемых системой довузовского образования. Изучение данного предмета призвано помочь будущим специалистам в области рекламы и связей с общественностью овладеть методологией изучения складывающихся на рынке товаров и услуг математических и статистических закономерностей, выявления тенденций развития социально-экономических процессов.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной

программы.

Освоение дисциплины «Математика и статистика» позволит обучающемуся осуществлять трудовые действия в соответствии с профессиональным стандартом 06.013. Специалист по информационным ресурсам, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 сентября 2014г. №629:

- Формирование запросов для получения недостающей информации;
- Регулярное обновление (актуализация) информации в базах данных
- Мониторинг новостных лент, форумов, социальных сетей, рассылок
- Написание статей, обзоров и других текстов на заданную тематику (копирайтинг)
- Поиск и мониторинг тематических сайтов для выявления новой, значимой и интересной информации
- Мониторинг и оценка результатов выполнения работ, формулирование замечаний
- Формирование запросов и получение информации от сотрудников организации
- Общая оценка значимости и приоритетности получаемой информации
- Фиксирование результатов выполнения заданий, проектной информации
- Обработка результатов аналитической деятельности
- Сбор дополнительных материалов Подготовка итоговой отчетности.

Процесс изучения дисциплины «Математика и статистика» направлен на формирование следующей компетенции:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Категория компетенции	Коды компетенции, ПС и ТФ (при наличии)	Формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Дескрипторы индикаторов
Универсальные компетенции	УК-1 Системные и критическ	Способен осуществлять поиск, критический	УК-1.3. Способен использовать основные	УК-1.3. Знать: основные понятия, категории, методы и модели

и	ое мышлени е	анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	законы математики и статистики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, статистические методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных.	математики и статистики, позволяющие на основе имеющихся знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию. Уметь: решать задачи, связанные с математикой и статистикой, позволяющие на основе полученных знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию. Владеть: методами математического анализа и статистического исследования, и навыками их использования для проявления самоорганизации и самообразования.
---	--------------------	---	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы, 396 часов.

4.1. Структура дисциплины

4.1.1. Структура дисциплины для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоемкость по семестрам
		<i>4 семестр</i>

		396 час.
Аудиторные занятия (всего)	198	198
Занятия лекционного типа	90	90
Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	108	108
Самостоятельная работа (всего)	162	162
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)	36	36

4.1.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Трудовоемкость по семестрам
		<i>1,2,3,4 семестр</i>
		396 час.
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	20	20
Самостоятельная работа (всего)	339	339
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)	21	21

4.2. Учебно-тематический план дисциплины

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины для очной формы обучения:

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе				
		Всего в уч. плане по разделу / теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студента
			Всего	в том числе		
				Лекции (всего/интеракт.)	Практич. занятия (всего/интеракт.)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	32	18	8	10	14
2	Основные понятия математики и статистики	34	18	8	10	16
3	Оценка параметров. Точечные оценки	32	18	8	10	14

4	Доверительные интервалы и интервальные оценки	34	18	8	10	16
5	Статистические гипотезы	32	18	8	10	14
6	Дисперсионный анализ	34	18	8	10	16
7	Корреляционный анализ	32	18	8	10	14
8	Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей	34	18	10	8	16
9	Регрессионный анализ	32	18	8	10	14
10	Многомерный статистический анализ	32	18	8	10	14
11	Применение ЭВМ в многомерном статистическом анализе	32	18	8	10	14
	Экзамен					
	ИТОГО:	396	198	90	108	162

4.2.2. Учебно-тематический план дисциплины для заочной формы обучения:

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе				
		Всего в уч. плане по разделу / теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студента
			Всего	в том числе		
				Лекции (всего/интеракт.)	Практич. занятия (всего/интеракт.)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	34	4	2	2	30
2	Основные понятия математики и статистики	32	2		2	30
3	Оценка параметров. Точечные оценки	34	4	2	2	30
4	Доверительные интервалы и интервальные оценки	35	4	2	2	31

5	Статистические гипотезы	34	2		2	32
6	Дисперсионный анализ	34	4	2	2	30
7	Корреляционный анализ	34	2		2	32
8	Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей	34	4	2	2	30
9	Регрессионный анализ	36	4	2	2	32
10	Многомерный статистический анализ	34	4	2	2	30
11	Применение ЭВМ в многомерном статистическом анализе	34	2	2		32
	Экзамен	21				
	ИТОГО:	396	36	16	20	339

4.3. Содержание дисциплины «Математика и статистика»

ТЕМА 1 Введение

Предмет и содержание дисциплины «Математика и статистика». Соотношение теории вероятностей и математической статистики. Задачи математики и статистики в области экономических исследований. Роль математики и статистики в анализе закономерностей в компьютерных информационных системах.

ТЕМА 2. Основные понятия математики и статистики

Статистическая совокупность. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t -распределение), Фишера-Снедекора (F -распределение), Пирсона (χ^2 -распределение). Таблицы математической статистики и работа с ними. Статистические функции в Excel.

ТЕМА 3. Оценка параметров. Точечные оценки

Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения и корреляции. Метод наибольшего правдоподобия.

ТЕМА 4. Доверительные интервалы и интервальные оценки

Доверительные интервалы и интервальные оценки. Мера надёжности. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения.

ТЕМА 5. Статистические гипотезы

Математические методы проверки статистических гипотез. Основная и конкурирующая гипотезы, уровень значимости, ошибки первого и второго родов, критическая область, мощность критерия.

Проверка гипотезы о равенстве двух средних, при условии, что дисперсии равны, а выборки, принадлежат к генеральным совокупностям с нормальным распределением, t -критерий.

Проверка гипотезы о равенстве дисперсий по двум выборкам, принадлежащим к генеральным совокупностям с нормальным распределением, F -критерий.

Критерии согласия. Критерий χ^2 . Проверка гипотезы о принадлежности выборки к равномерно распределенной генеральной совокупности. Проверка гипотезы о принадлежности выборки к нормально распределенной генеральной совокупности. Проверка гипотезы о показательном распределении случайной величины.

Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Критерий Вилкоксона.

Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

ТЕМА 6. Дисперсионный анализ.

Основные понятия дисперсионного анализа. Случайная, детерминированная и смешанная модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая средняя. Уровни фактора. Групповые средние. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений, связь между ними. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение факторной и остаточной

дисперсии. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних. Случай неодинакового числа испытаний на различных уровнях. Двухфакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.

ТЕМА 7. Корреляционный анализ

Основные понятия корреляционного анализа. Двумерная модель корреляционного анализа и точная оценка её параметров: коэффициентов регрессии и коэффициента корреляции. Способы вычисления выборочных характеристик. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции, шкала Чеддока. Интервальные оценки параметров связи.

Трёхмерная модель корреляционного анализа. Точечные оценки парных выборочных коэффициентов корреляции, частных выборочных коэффициентов корреляции, выборочных множественных (совокупных) коэффициентов корреляции и детерминации. Проверка значимости и нахождение интервальных оценок для значимых коэффициентов.

ТЕМА 8. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей

Статистические методы обработки эмпирических данных. Методы шкалирования при обработке качественных признаков. Непараметрические методы оценки корреляционной связи, коэффициенты ассоциации и контингенции. Ранговая корреляция. Выборочные коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендала. Проверка гипотез о значимости выборочных ранговых коэффициентов корреляции Спирмена и Кендала. Показатели согласованности, коэффициент конкордации Кендала, коэффициент взаимной сопряженности.

ТЕМА 9. Регрессионный анализ

Основные понятия регрессионного анализа. Условные средние, выборочные уравнения регрессии, выборочные линии регрессии. Линейная модель регрессионного анализа, требования к исходным данным. Метод наименьших квадратов. Оценка коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Дисперсии оценок параметров регрессии. Оценка дисперсии ошибок.

Уравнение регрессии в случае двумерного нормального закона распределения. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии и уравнения

регрессии в целом. Интервальные оценки коэффициентов регрессии. Определение интервальной оценки для условного математического ожидания. Прогнозирование с помощью регрессионной модели.

Понятие о нелинейной регрессии; нелинейные модели регрессии: полиномы, равнобочная гиперболa, степенная зависимость, показательная и экспоненциальная функции; применение метода наименьших квадратов к определению параметров нелинейных моделей.

ТЕМА 10. Многомерный статистический анализ

Многомерные методы оценивания и статистического сравнения. Множественный корреляционно-регрессионный анализ, ковариационная матрица, оценки параметров множественного корреляционного анализа, определение параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов, показатели качества регрессии, доверительные интервалы и доверительные области.

Проблема размерности в многомерных методах исследования. Методы понижения размерности: компонентный анализ; факторный анализ, корреляционная матрица с общностями на главной диагонали, метод главных факторов, проблема вращения, проблема оценки факторов и задачи классификации; классификация задач факторного анализа и метода главных компонент. Методы многомерной классификации: классификация без обучения (кластер-анализ), расстояние между кластерами и мера близости, функционалы качества разбиения, иерархические кластер-процедуры, дендрограммы; классификация с обучением (дискриминантный анализ), линейный дискриминантный анализ, дискриминантный анализ в случае нормального закона распределения показателей. Канонические корреляции. Множественный ковариационный анализ. Понятие о робастных методах оценивания.

ТЕМА 11. Применение ЭВМ в многомерном статистическом анализе

Современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа: электронные таблицы, пакеты SPSS, NCSS and PASS, STATA, STATISTICA. Применение многомерных статистических методов в социально-экономических исследованиях.

Темы семинарских занятий

Тема 1. Построение гистограммы и полигона частот, статистической (эмпирической) функции распределения. Точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения.

Тема 2. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам, математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.

Тема 3. Проверка гипотез о равенстве двух средних и равенстве дисперсий.

Тема 4. Проверка гипотезы о принадлежности выборки к нормально распределенной генеральной совокупности. Проверка гипотезы о показательном распределении случайной величины. Критерий Вилкоксона.

Тема 5. Однофакторный дисперсионный анализ.

Тема 6. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции и нахождение интервальных оценок для значимых коэффициентов.

Тема 7. Проверка гипотез о значимости выборочных ранговых коэффициентов корреляции Спирмена и Кендала.

Тема 8. Построение и анализ парных регрессионных моделей.

Тема 9. Построение и анализ многомерных регрессионных моделей. Применение современных пакетов прикладных программ многомерного статистического анализа.

Тема 10. Методы многомерной классификации. Кластерный анализ.

Тема 11. Дискриминантный анализ.

5. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3. Способен использовать основные законы математики и статистики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, статистические методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных.

5.1 Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Преподавателю, для проверки сформированности у обучающихся компетенций по дисциплине, предоставляется право выбирать разноуровневые задания по своему усмотрению.

Уровень сформированности компетенций			
Недостаточный Компетенции не	Пороговый Компетенции	Продвинутый Компетенции	Высокий Компетенции

сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
--	---	---	--

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;	Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; -недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;	Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок	Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; -логически
--	--	--	--

<p>-отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>-отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.</p>	<p>-умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>ответы на поставленные вопросы;</p> <p>-умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>-владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>-наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы</p>	<p>последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>-умение решать практические задания;</p> <p>-свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно»</p>	<p>Оценка «удовлетворительно»</p>	<p>Оценка «хорошо»</p>	<p>Оценка «отлично»</p>

5.2. Индикаторы достижения компетенций на различных этапах их формирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, категории, методы и модели математики и

статистики, позволяющие на основе имеющихся знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию.

Уметь: решать задачи, связанные с математикой и статистикой, позволяющие на основе полученных знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию.

Владеть: методами математического анализа и статистического исследования, и навыками их использования для проявления самоорганизации и самообразования.

Индикаторы достижения компетенций на различных этапах и уровнях их формирования.

Системное и критическое мышление УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
<p>УК-1.3. Способен использовать основные законы математики и статистики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, статистические методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных.</p>	Пороговый	<p>Знает (на уровне минимальных требований): основные понятия, категории, методы и модели математики и статистики, позволяющие на основе имеющихся знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию.</p> <p>Умеет (испытывая затруднения при самостоятельном воспроизведении): решать задачи, связанные с математикой и статистикой, позволяющие на основе полученных знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию.</p> <p>Владеет (совершая ошибки и допуская незначительное несоблюдение основных положений дисциплины): методами математического анализа и статистического исследования, и навыками их использования для проявления самоорганизации и самообразования.</p>	Удовлетворительно (зачтено)
	Продвинутый	<p>Знать (на должном уровне): основные понятия, категории, методы и модели математики и статистики, позволяющие на основе имеющихся знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию.</p> <p>Уметь (самостоятельно, при незначительной помощи педагога): решать задачи, связанные с математикой и статистикой, позволяющие на основе полученных</p>	Хорошо (зачтено)

		знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию. Владеет (применяя отдельные необходимые навыки): методами математического анализа и статистического исследования, и навыками их использования для проявления самоорганизации и самообразования.	
	Высокий	Знать (в полной мере): основные понятия, категории, методы и модели математики и статистики, позволяющие на основе имеющихся знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию. Уметь (самостоятельно): решать задачи, связанные с математикой и статистикой, позволяющие на основе полученных знаний проявлять способность к самоорганизации и самообразованию. Владеть (совершенно свободно): методами математического анализа и статистического исследования, и навыками их использования для проявления самоорганизации и самообразования.	Отлично (зачтено)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** цели и задачи математики и статистики, их роль и место в социально-экономических исследованиях, в естественных науках и информатике; направления развития математики и статистики, основные понятия и задачи математики и статистики, основные методологические проблемы математики и статистики.
- **Уметь** применять стандартные методы и модели к решению статистических задач в естественных науках и информатике, пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач, применять пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа для обработки экспериментальных данных, содержательно интерпретировать формальные результаты.
- **Владеть навыками** первичной обработки статистической информации, методами проверки статистических гипотез, основами корреляционного и регрессионного анализа, методами кластерного и дискриминантного анализа.

5.3. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для

оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования индикаторов достижения компетенций по данной дисциплине.

Вопросы для подготовки к экзамену:

Основные понятия математики и статистики.

1.1 Предмет и содержание дисциплины «Математика и статистика». Соотношение теории вероятностей и математической статистики.

1.2 Задачи математической статистики в области естественнонаучных и экономических исследований. Роль математической статистики в анализе закономерностей в компьютерных информационных системах.

1.3 Статистическая (генеральная) совокупность. Выборки.

1.4 Гистограмма и полигон частот.

1.5 Статистическая (эмпирическая) функция распределения.

1.6 Выборочные характеристики и их распределения. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t-распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение), Пирсона (χ^2 - распределение).

1.7 Таблицы математической статистики и работа с ними. Статистические функции в Excel.

2. Оценка параметров. Точечные оценки.

2.1 Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров.

2.2 Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения и корреляции.

2.3 Метод наибольшего правдоподобия.

3. Доверительные интервалы и интервальные оценки.

3.1 Доверительные интервалы и интервальные оценки. Мера надёжности.

3.2 Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам.

3.3 Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии.

3.4 Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения.

4. Статистические гипотезы.

4.1 Математические методы проверки статистических гипотез. Основная и конкурирующая гипотезы, уровень значимости, ошибки первого и второго родов, критическая область.

4.2 Критерий χ^2 .

4.3 Проверка гипотезы о равенстве двух средних, при условии, что дисперсии равны, а выборки, принадлежат к генеральным совокупностям с нормальным распределением, t-критерий.

4.4 Проверка гипотезы о равенстве дисперсий по двум выборкам, принадлежащим к генеральным совокупностям с нормальным распределением, F-критерий.

4.5 Проверка гипотезы о принадлежности выборки к равномерно распределенной генеральной совокупности.

4.6 Проверка гипотезы о принадлежности выборки к нормально распределенной генеральной совокупности.

4.7 Проверка гипотезы о показательном распределении случайной величины.

4.8 Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Критерий Вилкоксона.

4.9 Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

4.10 Ранговая корреляция Спирмена. Проверка гипотезы о значимости выборочного рангового коэффициента корреляции Спирмена.

4.11 Ранговая корреляция Кендалла. Проверка гипотезы о значимости выборочного рангового коэффициента корреляции Кендалла.

5. **Статистический анализ.**

5.1 Метод наименьших квадратов: линейная, параболическая и гиперболическая зависимость.

5.2 Метод наименьших квадратов: способы определения вида оптимальной кривой.

5.3 Основы регрессионного и корреляционного анализа, множественная корреляция.

5.4 Основы дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.

5.5 Проверка гипотезы о равенстве групповых средних. Общая средняя. Уровни фактора. Групповые средние. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений, связь между ними. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение факторной и остаточной дисперсии.

6. Кластерный и дискриминантный анализ.

- 6.1 Основные понятия кластерного анализа, обычное и взвешенное евклидово расстояние.
- 6.2 Классификация кластеров на основе принципа «ближайшего соседа».
- 6.3 Классификация кластеров на основе принципа «дальнего соседа».
- 6.4 Классификация кластеров на основе принципа «центра тяжести».
- 6.5 Классификация кластеров на основе принципа «средней связи».
- 6.6 Основные понятия дискриминантного анализа, обучающие выборки.
- 6.7 Алгоритм дискриминантного анализа, суммарная ковариационная матрица, вектор оценок дискриминантной функции, оценки дискриминантной функции для обучающих выборок, средние значения дискриминантной функции, константа дискриминации.

Примерный тест по курсу «Математика и статистика»

1-ый уровень сложности:

1. Предметом статистики как науки являются
 - 1) методы статистики
 - 2) статистические показатели и признаки
 - 3) группировки и классификации
 - 4) количественные закономерности массовых варьирующих общественных явлений
2. Признаки статистической совокупности подразделяются на
 - 1) количественные
 - 2) качественные
 - 3) конечные
 - 4) безразмерные
 - 5) бесконечные
3. Примерами атрибутивных (качественных) признаков статистической совокупности служат
 - 1) количество работников на фирме
 - 2) родственные связи членов семьи

- 3) пол человека
- 4) заработная плата работников
- 5) площадь пашни
- 6) численность постоянного населения города.
4. Количественные признаки делятся на
 1. альтернативные и дискретные
 2. альтернативные и непрерывные
 3. альтернативные и моментные
 4. дискретные и непрерывные
5. Являются непрерывными признаками
 1. урожайность
 2. количество браков и разводов
 3. рост человека
 4. число членов семьи
 5. себестоимость единицы продукции
6. Вариация это изменение
 1. массовых явлений во времени
 2. структуры совокупности в пространстве
 3. значений признака в совокупности
 4. состава совокупности
7. Статистическая методология это
 1. совокупность взаимосвязанных показателей
 2. совокупность приемов и методов исследования
 3. изучение общественного мнения
 4. планирование экономического развития
 5. изучение экономической обстановки
8. Одной из задач статистики на современном этапе является
 1. обоснование экономической политики

2. совершенствование системы показателей в соответствии с методологией СНС
 3. корректировка процентных ставок
 4. формирование бюджета
 5. определение денежной политики.
9. Методом статистического исследования не является
1. наблюдение
 2. расчетно-конструктивный
 3. сводка и группировка данных
 4. индексный
10. Обобщенная качественно-количественная характеристика процессов и явлений это
1. признак
 2. показатель
 3. единица совокупности
 4. элемент совокупности
11. Показатели подразделяются на
1. индивидуальные
 2. групповые (частные)
 3. общие
 4. стоимостные
 5. графические
12. Является варьирующим признаком совокупности
1. вес животного
 2. температура кипения воды
 3. урожайность культуры
 4. плотность какого-либо вещества
 5. скорость падения тела в пустоте
13. Статистическая закономерность имеет тесную взаимосвязь с законом

1. спроса и предложения
 2. убывающей предельной полезности
 3. больших чисел
 4. рыночного равновесия
14. Примерами количественных показателей являются
1. место проживания человека
 2. тарифный разряд рабочего
 3. форма собственности
 4. валовой внутренний продукт региона (страны)
 5. доход предприятия
 6. национальность
15. Статистическое наблюдение от наблюдения писателя отличается
1. объектом наблюдения
 2. временем наблюдения
 3. научной организованностью и планомерностью
 4. целью наблюдения
- 16.. Объект статистического наблюдения это
1. единица наблюдения
 2. статистическая совокупность
 3. единица статистической совокупности
 4. отчетная единица
17. Перечень признаков, подлежащих регистрации в процессе наблюдения, составляют
1. статистический формуляр
 2. статистическую отчетность
 3. программу наблюдения
 4. инструментарий наблюдения
 5. план наблюдения
18. Формуляр статистический это

1. технический носитель информации
 2. информация об объекте наблюдения
 3. вопросы, подлежащие изучению
 4. предмет наблюдения
19. Срок наблюдения это
1. время заполнения статистических формуляров
 2. час дня, когда проведена регистрация признаков
 3. время получения статистических данных
 4. срок, за который следует получить статистические данные
20. Статистическое наблюдение по степени охвата совокупности бывает
1. прерывное и непрерывное
 2. прямое и обратное
 3. сплошное и несплошное
 4. непосредственное и документальное

2-ой уровень сложности:

1. Упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по определенному варьирующему признаку
 1. сводка
 2. структурная группировка
 3. аналитическая группировка
 4. типологическая группировка
 5. ряд распределения
2. Интервал
 1. отдельные значения признака
 2. значения варьирующего признака «от» – «до»
 3. упорядоченное распределение единиц совокупности
 4. выраженные в долях единицы к итогу изучаемого признака
3. Накопленные частоты используются при графическом построении

1. огивы
 2. гистограммы
 3. полигона
 4. кумуляты
 5. кривой Лоренца
4. Распределение семей по числу детей представляет вариационный ряд
1. атрибутивный
 2. дискретный
 3. интервальный
5. Распределение обучающихся факультета по полу представляет вариационный ряд
1. атрибутивный
 2. дискретный
 3. интервальный
6. Распределение рабочих завода по стажу работы представляет вариационный ряд
1. атрибутивный
 2. дискретный
 3. интервальный
7. Рациональная форма изложения и анализа статистических данных об изучаемых общественных явлениях это
1. группировка
 2. вторичная группировка
 3. сводка
 4. статистическая таблица
 5. классификация
8. Две несопоставимые группировки из-за различного числа выделенных групп приводятся к сопоставимому виду путем
1. построения монографной таблицы
 2. вторичной группировки

3. построения комбинационный группировки
4. построения многомерной группировки
9. Сказуемым статистической таблицы является
 1. исследуемый объект
 2. показатели, характеризующие исследуемый объект
 3. сведения, расположенные в таблице
 4. единица статистической совокупности
10. Подлежащее групповых статистических таблиц содержит
 1. перечень единиц совокупности по признаку:
 2. группировку единиц совокупности по одному признаку
 3. показатели, характеризующие объект исследования
 4. систему показателей
11. Монографические таблицы характеризуют
 1. совокупность единиц изучаемого объекта
 2. группу единиц совокупности по признаку
 3. каждую единицу совокупности
 4. признак совокупности
12. Прямоугольная таблица числовой информации, состоящая из m -строк и n -столбцов
 1. комбинационная таблица
 2. групповая таблица
 3. таблица сопряженности
 4. матрица
13. Таблица сопряженности строится по
 1. количественным признакам
 2. атрибутивным признакам
 3. комбинации количественных и атрибутивных признаков
14. Абсолютная статистическая величина – это показатель, характеризующий _____ общественных явлений в конкретных условиях места и времени.

1. размеры
 2. размер
 3. объем
 4. объемы
 5. величины
15. Абсолютные величины могут быть

1. базисные
2. индивидуальные
3. общие
4. групповые
5. совместные
6. агрегатные

3-ий уровень сложности:

1. Относительные величины сравнения характеризуют соотношение
 1. различных явлений или процессов
 2. одноименных величин, относящихся к разным объектам
 3. частей изучаемого явления
 4. разноименных абсолютных величин
 5. фактического уровня к запланированному
2. Относительная величина интенсивности характеризует
 1. состав явления
 2. соотношение частей явления
 3. развитие явления во времени
 4. соотношение между разноименными величинами
 5. развитие явления в определенной среде
3. В относительных величинах используют различные базы сравнения.
Если база сравнения 1 – получают
 1. проценты

2. продецемилле
3. коэффициенты
4. промилле

4. В относительных величинах используют различные базы сравнения.

Если база сравнения 100 – получают

1. проценты
2. продецемилле
3. коэффициенты
4. промилле

5. В относительных величинах используют различные базы сравнения.

Если база сравнения 1000 – получают

1. проценты
2. продецемилле
3. коэффициенты
4. промилле

6. В относительных величинах используют различные базы сравнения.

Если база сравнения 10000 – получают

1. проценты
2. продецемилле
3. коэффициенты
4. промилле

7. Относительные величины динамики подразделяются на

1. поэтапные
2. цепные
3. однородные
4. разнородные
5. базисные

8. Относительные величины динамики базисные исчисляются в сравнении

1. к предшествующему периоду
 2. с постоянной базой
 3. к последующему периоду
 4. с переменной базой
 5. к среднему уровню
9. Относительные величины динамики цепные исчисляются в сравнении
1. к среднему уровню
 2. к предшествующему периоду
 3. с постоянной базой
 4. к последующему периоду
10. Относительная величина планового задания характеризует
1. степень выполнения плана
 2. развитие явления в пространстве
 3. объем изучаемого явления
 4. степень напряженности плана
 5. развитие явления во времени
11. Относительная величина выполнения плана характеризует
1. объем изучаемого явления
 2. степень напряженности плана
 3. развитие явления во времени
 4. степень выполнения плана
 5. развитие явления в пространстве
12. Объединение выполнило план производства на 104 %. По сравнению с прошлым годом прирост выпуска продукции по объединению составил 7 %. Относительная величина планового задания (с точностью до 0,1 %) равна
1. 102,9
 2. 1,029
 3. 0,97
 4. 97,2

13. Плановый прирост выпуска продукции в текущем году по отрасли должен был составить 6,7 %. Если фактический прирост выпуска продукции по сравнению с базисным годом составил 9,2 %, то степень выполнения плана (процентах с точностью до 0,1%) равна ... %.

1. 102,3
2. 1,023
3. 0,977
4. 97,7

14. Дискретные признаки группировок:

1. заработная плата работающих
2. численность работников предприятий
3. размер обуви
4. разряд сложности работы
5. число членов семей

15. Непрерывные признаки группировок:

1. заработная плата работающих
2. численность работников предприятий
3. размер обуви
4. разряд сложности работы
5. число членов семей

Темы рефератов по дисциплине «Математика и статистика»

1. История развития математики как науки о числе.
2. Законы логики и логические конструкции.
3. Алгебра множеств.
4. Комбинаторные задачи.
5. Отношения и функции в математике.
6. Применение элементов теории вероятностей в рекламе и связях с общественностью.
7. Случайные события и случайные величины.
8. Законы распределения случайной величины.

9. Генеральная совокупность и выборка. Определение объема выборки и методика статистической оценки результатов экспериментов.
10. Статистическая гипотеза и ее проверка. Ошибки, возникающие при проверке гипотез.
11. Корреляционный и регрессионный анализ.
12. Понятие информации, оценка количества информации с точки зрения теории вероятностей.
13. Алгоритмизация и алгоритмические структуры.
14. Формализация полученных знаний, моделирование.
15. Табличное и графическое представление данных.
16. Прогнозирование рекламных кампаний.

Контрольные работы

(Примерный вариант)

1. Выборки, эмпирическая функция распределения, точечные оценки.

Статистическое распределение случайной величины ξ представлено в таблице наблюдаемых значений. Построить гистограмму, эмпирическую функцию распределения, найти точечную оценку математического ожидания, смещенной и несмещенной дисперсии и среднего квадратичного отклонения. Проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. Рассчитать асимметрию и эксцесс.

Ц	<1	от 1	от 2	от 3	от 4	от 5	от 6	от 7	от 9	>10
m_i	1	6	8	12	15	20	16	14	6	2

2. Метод наименьших квадратов, уравнения регрессии.

Используя метод наименьших квадратов, определить наилучшую зависимость $y(x)$ и найти параметры этой функции. Найти линейное уравнение регрессии y относительно z и z относительно y . Определить дисперсии, эмпирический корреляционный момент, коэффициент корреляции и эмпирические коэффициенты регрессии. Проверить гипотезу о значимости коэффициента линейной регрессии ($\alpha \ll 0,03$).

x_z	0	1	2	3	4	5
y_l	0,1	1,2	2,4	2,9	3,8	5
z_i	-0,3	1,2	2,0	3,0	3,5	6,1

3. Статистические гипотезы.

Проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции по двумерной выборке:

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Ух$	10	23	73	25	33	76	52	64	75	86

Уровень значимости $\alpha=0,05$. Для справки: $t_{0,05;6} = 2,45$; $t_{0,05;7} = 2,36$; $t_{0,05;8} = 2,31$;

$t_{0,05;9} = 2,26$; $t_{0,05;10} = 2,23$; $t_{0,05;11} = 2,20$; $t_{0,05;12} = 2,18$.

4. Однофакторный дисперсионный анализ.

По данным таблицы проверить гипотезу о равенстве групповых средних. Уровень значимости $\alpha=0,05$.

Номер i	Уровни фактора:		
	F_1	F_2	F_3
1	59	54	57
2	56	60	57
3	58	61	69
4	54	57	
5	69	60	
6		60	
7		65	

5. Доверительные интервалы.

Пользуясь приведенными данными, по правилу трёх сигм проверить принадлежность выборки к нормальному распределению. Найти доверительные интервалы математического ожидания и дисперсии. Уровень значимости $\alpha=0,05$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
x_i	1	1,5	2	3	3,5	4,6	5	5,1	5,3	6,5	8	9	10	10,5	11	12,5

6. Статистические гипотезы: о равенстве математических ожиданий и равенстве дисперсий.

Пользуясь приведенными ниже данными:

X_i	50	13	46	40	54	68	72	56	90	80	18	16	21	15	14	15	12	70	40
Y_i	30	28	42	30	26	46	85	50	56	16	70	12	20	18	30				

проверить гипотезы о равенстве дисперсий и равенстве математических ожиданий (при неизвестных, но одинаковых дисперсиях) в предположении, что выборки принадлежат генеральным совокупностям с нормальным распределением. Уровень значимости $\alpha=0,09$.

7. Множественная корреляция

Используя метод наименьших квадратов, определить параметры линейной зависимости $z(x,y)=Ax+By+C$. Найти эмпирические коэффициенты корреляции r_{xy} , r_{xz} , r_{yz} , средние квадратичные отклонения a_x , a_y , a_z . Оценить тесноту связи случайной величины Z со случайными величинами X и Y , вычислив выборочный совокупный коэффициент корреляции R , найти частные коэффициенты корреляции $r_{xz(y)}$, $r_{yz(x)}$ - Найти несмещенную оценку дисперсии ошибок, несмещенную оценку дисперсии параметров, на 95% доверительном уровне с помощью распределения Стьюдента проверить гипотезы $H_0: A=0$ и $H_0: B=0$ и найти доверительные интервалы, с помощью F-статистики проверить гипотезу $H_0: A=B=0$.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	0,0	1,0	2,0	2,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Y_i	1,0	1,0	1,5	3,0	5,0	9,0	1,0	2,0	6,5	5,0
z_i	4,0	5,0	8,0	12,5	28,5	42,0	14,0	26,0	32,5	60,0

Я. Ранговая корреляция. Даны ранги объектов выборки:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	1	3	5	2	4	6	7	9	8	10
Y_x	4	5	8	1	2	3	6	7	10	9

Найти: а) выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена; проверить гипотезу о его значимости, уровень значимости считать равным 0,05.

б) выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендала; проверить гипотезу о его значимости, уровень значимости считать равным 0,05.

9. Методы многомерной классификации. Кластерный анализ

По данным, представленным в таблице, методами Microsoft Excel выполнить кластерный анализ. Построить дендрограмму. Результат проверить с помощью пакета STATISTICA (SPSS).

№	1	2	3	4	5	6
Признаки						
x_i	2	4,5	8	10,59	13	14
Y_i	10	7	6	11	9	5,3

10. Дискриминантный анализ

По данным, представленным в таблице, методами Microsoft Excel выполнить классификация трех предприятий методами дискриминантного анализа. Результат проверить с помощью пакета STATISTICA (SPSS).

Ms	Группы предприятий	Рентабельность в	Производительность труда в
1 2 3 4	Высокий уровень организации управления	23,4 19,1 17,5 17,2	9Д 6,6 5,2 10
1 2 3 4 5	Низкий уровень организации управления	5,4 6,6 8	4,3 5,5 5,7 5,5 6,6
1 2 3	Подлежат дискриминации	9,9 14,2 12,9	7,4 9,4 6,7

11. Критерий Пирсона

Используя критерий Пирсона, проверить гипотезу о показательном распределении случайной величины $|$ по данным выборки, представленной в таблице при уровне значимости 0,04.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A_i	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-	110-
m_i	203	150	70	60	40	20	11	6	4	3	2	1

12. Критерий Вилкоксона

Используя критерий Вилкоксона, проверить гипотезу об однородности двух выборок по данным, представленным в таблице, при уровне значимости 0,02.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
X_i	0	4	8	16	18	20	21	22	23	25	29	34	36	45	55	68	70	74	85	90	99	100
V_i	100	99	80	70	51	36	24	22	19	18	17	16	16	14	10	7	6	4	3	2	1	

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

В процессе изучения дисциплины осуществляются следующие виды контроля:

— **входной контроль** заключается в изучении первоначальных знаний по смежным предшествующим дисциплинам, проведении входного опроса о наличии представлений, знаний, умений и навыков по данной дисциплине;

— **текущий контроль** качества усвоения знаний состоит в оценке самостоятельных и практических работ, а также в проведении опросов в конце разделов курса;

— **рубежный контроль** – экзамен.

Критерии оценивания ответа обучающегося

Высшим баллом **«отлично» (зачтено)** аттестуется обучающийся, полностью овладевший программным материалом или точно и полно выполнивший практические задания. При этом он проявляет самостоятельность в суждениях, умение представить тезисный план ответа; владение теорией, умение раскрыть содержание проблемы; свободное оперирование научным аппаратом, умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, апеллировать к источникам. Обучающийся, опираясь на межпредметные связи, показывает способность связать научные положения с будущей практической деятельностью; умение делать аргументированные выводы; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагать ответ на вопрос.

Оценка **«хорошо» (зачтено)** ставится, если обучающийся овладел программным материалом, умеет оперировать основными категориями и понятиями изучаемой отрасли знаний, но самостоятельность суждений, знание литературы у него более ограничены. Он умеет представить план ответа; владеет теорией, раскрывающей проблему; умеет иллюстрировать основные теоретические положения конкретными примерами и практики. Вместе с тем допускает ошибки в ходе ответа на вопросы. Умеет делать аргументированные выводы; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает ответ на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно» (зачтено)** ставится обучающемуся, который в основном знает материал программы, в целом верно выполнил задания, но знания его неполны и поверхностны, самостоятельные суждения отсутствуют. Обучающийся имеет представление о требованиях практики в своей профессиональной области, знает основную литературу, обладает необходимыми умениями. Может оперировать основными понятиями и категориями изучаемой науки, но допускает ошибки в ответе, обнаруживает пробелы в знаниях. Умеет делать выводы; грамотно излагает ответ на вопрос.

Оценка **«неудовлетворительно» (не зачтено)** ставится, если обучающийся демонстрирует незнание или непонимание учебного материала, не владеет навыками, овладение которыми предусмотрено программой дисциплины, не может выполнить предложенных заданий, не знаком с основной рекомендованной литературой. Это проявляется в отсутствии плана ответа, существенных ошибках при изложении материала, трудностях в практическом применении знаний, неумении сформулировать выводы.

Критерии оценки курсовых (если предусмотрены учебным планом), рефератов, эссе (при наличии):

- 1) соответствие теме;
- 2) глубина проработки материала;
- 3) правильность использования источников;
- 4) оформление.

Оценка «5» ставится, если работа соответствует всем, перечисленным выше критериям.

Оценка «4» ставится, если работа соответствует трем из четырех, перечисленных выше критериев.

Оценка «3» ставится, если работа соответствует двум из четырех, перечисленных выше критериев.

Оценка «2» ставится, если работа соответствует только одному из перечисленных выше критериев.

Критерии оценки тестовых заданий:

«3», зачтено – выполнение 50% предложенных заданий;

«4» – выполнение 75% предложенных заданий;

«5» – выполнение 85% предложенных заданий.

Критерии оценивания работы на семинарских и практических занятиях, устных форм проведения контроля знаний:

1) Выделение основных понятий, характеристик, владение терминами и знание современных тенденций развития массовых коммуникаций.

2) Полнота и логичность сделанных выводов.

3) Активность обсуждения, умение вести диалог.

4) Грамотность формулировок, критичность мышления, разносторонность подходов к анализу материала.

Задание оценивается путем признания его соответствия и несоответствия перечисленным критериям. Соответствие трем критериям из четырёх – «зачтено».

Критерии оценки работы обучающихся во время групповых дискуссий:

1) Активность участия в дискуссии.

2) Аргументация с использованием:

- терминов и понятий изучаемого курса, других учебных дисциплин;
- фактов современной жизни;
- фактов, демонстрирующих знания современных коммуникативных процессов;
- мнений известных исследователей, социологов, политологов, специалистов по коммуникациям и имиджу;
- ссылок на правовые источники и иные официальные документы.

3) Логичность и последовательность аргументации.

Оценивается только работа тех обучающихся, кто принимал участие в дискуссии путем признания ее соответствия и несоответствия перечисленным критериям. Соответствие двум критериям из трёх – «зачтено».

Критерии оценки контрольных работ:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если показаны прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, описание отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; обучающийся владеет терминологическим аппаратом; делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.

«4» балла выставляется обучающемуся, если показаны знания основных процессов изучаемой предметной области, поставленные вопросы раскрыты достаточно полно, обучающийся владеет терминологическим аппаратом; делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, однако не все вопросы раскрыты полностью, не всегда приводятся примеры.

«3» балла выставляется обучающемуся, если ответы показывают некоторое знание процессов изучаемой предметной области, вопросы раскрыты не достаточно глубоко и полно; недостаточны умения давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободно владение терминологическим аппаратом, нарушена логичность и последовательность ответа.

«2 – 1» балл выставляется, если обнаруживается незнание процессов изучаемой предметной области, за ответ, отличающийся неглубоким раскрытием темы; не развито умение давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)

Основная литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт— URL: <https://urait.ru/bcode/535729>.
2. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. —

2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-534-09115-1.

3. Статистика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; ответственный редактор И. И. Елисеева. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 619 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15117-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт— URL: <https://urait.ru/bcode/541950>.

4. Симогин А.А. Специальные разделы высшей математики. Практикум по математической статистике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Симогин А.А.— Электрон. текстовые данные.— Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020.— 321 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99388.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03544-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/510504>

6. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/513025>

7. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/513026>

8. Коробейникова И.Ю. Математика. Математическая статистика. Ч. 6 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коробейникова И.Ю., Трубецкая Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81484.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Дудин, М. Н. Статистика : учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 374 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8908-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/490318>

2. Долгова, В. Н. Статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Долгова, Т. Ю. Медведева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02972-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/489930>

3. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16298-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/530764>
4. Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14844-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/489073>

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека Math.ru <https://math.ru/>
2. Math-Net.ru. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>
3. Интернет-библиотека Московского центра непрерывного математического образования <http://ilib.mccme.ru/>
4. Архив издательства «Mathesis» <https://www.mathesis.ru/>
5. Интернет-ресурсы по статистике и математике <https://www.kv.by/archive/index2003250601.htm>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения практических работ, проведения тренингов и выполнения тестовых заданий подготовлены печатные материалы, которые содержатся в методической папке (кафедра гуманитарных и естественно-научных дисциплин), используются мультимедийные ресурсы кафедры и вуза.

Лекционные и семинарские занятия предполагают комплект презентационного оборудования: мультимедиа-проектор, ноутбук (или ПЭВМ).

Компьютерный класс с установленными программными средствами привлекается для проведения практических занятий и для осуществления текущего и рубежного контроля знаний обучающихся в форме тестирования.

Используемые программы (для подготовки и проведения занятий):

- Microsoft Office (PowerPoint, Word); Adobe Photoshop; Adobe Reader; Eset NOD32 Antivirus; Etxt Antiplagiat
- Браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox
- Медиапроигрыватели: Media Player Classic Homecinema, Windows Media
- SaaS-платформа WIX
- Профессиональный интерфейс Яндекс.Директ

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья необходимы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университетом обеспечивается:

1. Наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях.

8. Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн и «Положением об обучении обучающихся -инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным ректором ОЧУ ВО «Еврейский университет» от 20.06.2019 г.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.