Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.11.2026 12:21:43
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
учебно-методического управления
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата
01.03.02.02 Математическое и программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Прикладная математика и технологии искусственного интеллекта**

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	15 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	267	267	267	267
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	288	288	288	288

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Богачев Тарас Викторович

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Ю.Г. Чернышева

Методический совет: д.э.н., профессор Е.Н. Тищенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	умение применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, овладеть способностью применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности, научить студентов языку теории вероятностей и статистики; быть поставщиком понятий и результатов, необходимых в других математических и специальных курсах; понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, получить навыки использования современных образовательные и информационные технологии.модельных задач экономики

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1. Способен собирать данные, исследовать и разрабатывать математические модели и методы, алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимых научно-исследовательских проектов

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные методы решения задач теории вероятностей, основанные на фундаментальных понятиях и теоремах линейной алгебры, дискретной математики и математического анализа (соотнесено с индикатором ОПК-1.1)
- основные методы решения задач теории вероятностей, системы программирования (соотнесено с индикатором ОПК-2.1)
- основные законы теории вероятностей и математической статистики, законы распределения случайных величин , особенности использования методов теории вероятностей и математической статистики (соотнесено с индикатором ПК-1.1)

Уметь:

- применять математические методы и системы программирования для решения теоретико-вероятностных задач (соотнесено с индикатором ОПК-1.2)
- применять научные и профессиональные знания для решения теоретико-вероятностных задач (соотнесено с индикатором ОПК-2.2)
- применять вероятностные и статистические методы в научных исследованиях (соотнесено с индикатором ПК-1.2)

Владеть:

- навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя фундаментальные знания, полученные в области математических наук (соотнесено с индикатором ОПК-1.3)
- навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя знания алгоритмов решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ОПК-2.3)
- навыками сбора и обработки данных, а также создания и применения математических методов и алгоритмов по научной тематике, в том числе и в области ИИ (соотнесено с индикатором ПК-1.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы элементарной теории вероятностей, Случайные величины

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1.1 Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Случайные события. Классическое определение вероятности. Относительная частота наступления события.	Лекционные занятия	3	2	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.2	Тема 1.1 Классическое определение вероятности». Случайные события. Классическое определение вероятности. Относительная частота наступления события.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.3	Тема 1.2. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Аксиоматика. Сумма и произведение последовательности событий. Сигма-алгебра событий. Алгебра и сигма -алгебра событий, порожденные замкнутыми слева и открытыми справа интервалами. Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.4	Тема 1.3 . Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события. Вероятность суммы событий. Следствие. Вычисление вероятности противоположного события. Следствие. Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого.Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей.	Практические занятия	3	2	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.5	Тема 1.3 «Теоремы сложения и умножения вероятностей».	Самостоятельная	3	6	ПК-1

	Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события. Вероятность суммы событий. Следствие. Вычисление вероятности противоположного события. Следствие. Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого.Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей.	работа			ОПК-2 ОПК-1
1.6	Тема 1.4. Независимые события. Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события. Попарно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.7	Тема 1.5. Геометрическая вероятность. Определение геометрической вероятности. Примеры. Задача о встрече двух лиц.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.8	Тема 1.6. Формула полной вероятности.Формула Байеса. Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Решение задач.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.9	Тема 1.7 . Схема Бернулли. Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний. Доказательство теоремы.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.10	Тема 1.8. Следствия из формулы Бернулли. Формула Пуассона. Следствия из формулы Бернулли . Наивероятнейшее число. Формула Пуассона.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.11	Тема 1.10. Дискретные и непрерывные случайные величины. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости. Закон распределения с.в. в случае конечного и счетного вероятностного пространства. Непрерывные случайные величины	Лекционные занятия	3	2	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.12	Тема 1.10. Дискретные и непрерывные случайные величины. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости. Закон распределения с.в. в случае конечного и счетного вероятностного пространства. Непрерывные случайные величины	Практические занятия	3	2	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.13	Тема 1.11.С.в. на конечном вероятностном пространстве. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости. Индикатор события. Свойства индикатора. Представление с.в. через индикаторы. Закон распределения с.в. в случае конечного вероятностного пространства. Примеры законов распределения.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.14	Тема 1.12. Характеристики случайных величин на конечном вероятностном пространстве. Числовые характеристики случайных величин на конечном вероятностном пространстве Примеры вычисления мат. ожиданий. Дисперсия случайной величины Свойства. Вычисление мат. ожидания функции от двух с.в. Независимые с.в. Мат. ожидание произведения независимых с.в. Независимость индикаторов независимых событий.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.15	Тема 1.13. Случайные величины на счетном вероятностном пространстве. Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на счетном вероятностном пространстве. Геометрическое распределение. Пуассоновское распределение. Мат. ожидание с.в. на счетном вероятностном пространстве. Дисперсия с.в. на счетном вероятностном пространстве. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей геометрическое распределение. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей пуассоновское распределение. Применение Libreoffice, Python, Maxima , Gretl	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.16	Тема 1.14. Случайные величины на произвольном вероятностном пространстве. Свойства функции распределения на произвольном вероятностном пространстве.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.17	Тема 1.15. Абсолютно непрерывные случайные величины. Абсолютно непрерывные с.в. Выражение плотности через функцию распределения. Существование с.в. с данной плотностью распределения. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение. Нормальное распределение.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.18	Тема 1.16. Равномерно распределенные случайные величины. Показательно распределенные случайные величины. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение. Функция распределения, числовые характеристики.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.19	Тема 1.17. Нормально распределенные случайные величины. Функция распределения. Функция Лапласа. числовые характеристики.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.20	Тема 1.18. Неравенства Чебышева. Функции от случайной величины. Два неравенства Чебышева. Пример. Функции от случайной величины. Вычисление мат. ожидания функции от с.в. Вычисление	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1

	дисперсии функции от с.в.				
1.21	Тема 1.19. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Теорема Чебышева. Следствие. Центральная предельная теорема	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.22	Тема 1.20. Теоремы Муавра-Лапласа. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.23	Тема 1.21. Система дискретных случайных величин. Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.24	Тема 1.22. Система непрерывных случайных величин. Непрерывные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.25	Тема 1.23. Условные законы распределения. Ковариация. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.26	Тема 1.24. «Коррелированность и зависимость случайных величин». Связь между коррелированностью и зависимостью. Нормальный закон распределения на плоскости.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.27	Тема 1.25. Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии. Линейная регрессия. Теорема. Линейная корреляция.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
1.28	Тема 1.26. Условные математические ожидания. Условные вероятности и условные математические ожидания относительно конечных сигма-алгебр. Свойства условных мат. ожиданий. Вычисление условных мат. ожиданий.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1

Раздел 2. Элементы математической статистики

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 2.1. Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства. Генеральная и выборочная совокупности Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка Способы отбора. Средние величины вариационного ряда: средняя арифметическая, медиана, мода. Их свойства.	Лекционные занятия	3	2	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.2	Тема 2.1. Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства. Генеральная и выборочная совокупности Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка Способы отбора. Средние величины вариационного ряда: средняя арифметическая, медиана, мода. Их свойства.	Практические занятия	3	2	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.3	Тема 2.1. Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства. Генеральная и выборочная совокупности Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка Способы отбора. Средние величины вариационного ряда: средняя арифметическая, медиана, мода. Их свойства. Применение Libreoffice, Python, Maxima , Gretl	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.4	Тема 2.2. Статистические оценки параметров распределения. Групповая и общая средние. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.5	Тема 2.3. Статистические оценивания параметров распределения. Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.6	Тема 2.4. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.7	Тема 2.5. Интервальные оценки и доверительные области. Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении. Квантиль.	Самостоятельная работа	3	9	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.8	Тема 2.6. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительные интервалы при неизвестных математическом	Самостоятельная работа	3	7	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1

	ожидании и среднем квадратическом отклонении.				
2.9	Тема 2.7. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Сгруппированные данные. Линейная парная регрессия Коэффициент корреляции	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.10	Тема 2.10. Выборочное корреляционное отношение Корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Множественная корреляция.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.11	Тема 2.12. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Критерии проверки. Критические области	Самостоятельная работа	3	9	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.12	Тема 2.13. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий Пирсона.	Самостоятельная работа	3	9	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.13	Тема 2.14. Сравнение средних нормальных генеральных совокупностей. Сравнение средних нормальных генеральных совокупностей с известными дисперсиями. Сравнение средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными и одинаковыми дисперсиями. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.14	Тема 2.15. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.15	Тема 2.16. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерии Барлетта и Кочрена	Самостоятельная работа	3	7	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.16	Тема 2.17. Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.	Самостоятельная работа	3	6	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.17	Тема 2.18. Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Критерий Вилкоксона.	Самостоятельная работа	3	8	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1
2.18	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	3	9	ПК-1 ОПК-2 ОПК-1

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1		Страны и регионы. 2008: статистический справочник Всемирного банка: справочник	Москва: Весь Мир, 2008	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	Березина, Н. А.	Линейная алгебра: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	ЭБС «IPR SMART»
3	Авдеева О. В., Белянина А. Ю., Микрюкова О. И., Чекулаева Л. Ю.	Теория вероятностей : случайные события: учебно-методическое пособие для СПО и бакалавриата: учебно-методическое пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт-Наука, 2020	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС "Гарант" https://internet.garant.ru
Федеральная государственная служба статистики https://rosstat.gov.ru (свободный доступ)
База данных Центрального банка РФ http://cbr.ru/hd_base (свободный доступ)

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
Свободно распространяемый офисный пакет LibreOffice
Python
Maxima (свободное программное обеспечение)
Gretl

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-1: способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности			
Знать - основные методы решения задач теории вероятностей, основанные на фундаментальных понятиях и теоремах линейной алгебры, дискретной математики и математического анализа	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по базовым понятиям теории вероятностей и математической статистики	Полнота и содержательность ответов на вопросы собеседования, экзамена и зачета, умение использовать знание смежных разделов математики	Семестр 3 Вопросы к экзамену (1-30)
Уметь - применять математические методы и системы программирования для решения теоретико-вероятностных задач	Решает контрольные и индивидуальные задания	Правильность и четность решения задач с использованием знаний смежных разделов математики	Семестр 3 Индивидуальное задание 1, практические задания к экзамену (1-8)
Владеть - навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя фундаментальные знания, полученные в области математических наук	Выполняет практические задания к экзамену, индивидуальные и контрольные задания	Объем выполненных контрольных и индивидуальных работ. Степень владения навыками применения фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук при решении практических задач	Семестр 3 Индивидуальное задание 2, опрос, практические задания к экзамену (9-15)
ОПК-2: способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач			
Знать - основные методы решения задач теории вероятностей, системы программирования	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по базовым понятиям теории вероятностей и основных языков программирования	Полнота и содержательность ответов на вопросы собеседования, экзамена и зачета, умение пользоваться современными языками программирования	Семестр 3 Вопросы к экзамену (31-62)
Уметь - применять научные и профессиональные знания для решения теоретико-вероятностных задач	Решает контрольные и индивидуальные задания	Правильность и четность решения задач с использованием систем компьютерной математики	Семестр 3 Индивидуальное задание 1, практические задания к экзамену (1-8)
Владеть - навыками повышения своей квалификации и мастерства, используя знания алгоритмов решения прикладных задач	Выполняет практические задания к экзамену, индивидуальные и контрольные задания	Объем выполненных контрольных и индивидуальных работ Навыки применения систем программирования при решении задач	Семестр 3 Индивидуальное задание 2, опрос, практические задания к экзамену (9-15)
ПК-1: Способен собирать данные, исследовать и разрабатывать математические модели и методы, алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимых научно-исследовательских проектов			
Знать - основные законы теории вероятностей и математической статистики, законы распределения случайных величин , особенности использования методов теории вероятностей и математической статистики	Формулирует ответы на вопросы собеседования, экзамена и зачета по основным методам решения задач математического моделирования теоретико-вероятностными методами	Правильность и полнота использования принципов математического моделирования при ответах на вопросы собеседования, экзамена и зачета	Семестр 3 Вопросы к экзамену (1-30)
Уметь - применять вероятностные и статистические методы в научных исследованиях	Решает контрольные и индивидуальные задания	Четкость и корректность выполнения поставленных задач, правильное использование математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности	Семестр 3 Индивидуальное задание 1, практические задания к экзамену (1-8)
Владеть - навыками сбора и обработки данных, а также создания	Выполняет практические задания к экзамену,	Обоснованность модификаций математических моделей	Семестр 3 Индивидуальное

и применения математических методов и алгоритмов по научной тематике, в том числе и в области ИИ	индивидуальные и контрольные задания		задание 2, опрос, практические задания к экзамену (9-15)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

Семестр 3

84-100 баллов (оценка **«отлично»**)

67-83 баллов (оценка **«хорошо»**)

50-66 баллов (оценка **«удовлетворительно»**)

0-49 баллов (оценка **«неудовлетворительно»**)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Теоретические вопросы

1. Элементы комбинаторики. Относительная частота наступления события. Классическое вероятностное пространство.
2. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Алгебра событий.
3. Сумма и произведение последовательности событий. σ-алгебра событий. Алгебра и σ-алгебра событий, порожденные замкнутыми слева и открытыми справа интервалами.
4. Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события. Вычисление вероятности противоположного события. Следствие.
5. Вероятность суммы событий. Следствие. Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого.
6. Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события.
7. Попарно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности. Условные вероятности. Простейшие свойства, связанные с понятием независимости.
8. Полная группа гипотез. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса. Геометрическая вероятность.
10. Конечное вероятностное пространство. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости.
11. Индикатор события. Свойства индикатора. Представление с.в. через индикаторы. Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний.
12. Решение задач в рамках конечного вероятностного пространства: схема Бернулли, построение законов распределения, вычисление мат. ожиданий и дисперсий.
13. Формула Пуассона.
14. Закон распределения с.в. в случае конечного вероятностного пространства. Примеры законов распределения.
15. Мат. ожидание с.в., заданной на конечном вероятностном пространстве. Свойство линейности мат. ожидания.
16. Мат. ожидание индикатора; свойство монотонности мат. ожидания. Выражение мат.ожидания через закон распределения с.в.
17. Определение дисперсии с.в., заданной на конечном вероятностном пространстве.
18. Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на счетном вероятностном пространстве. Геометрическое распределение. Пуассоновское распределение.
19. Мат. ожидание с.в. на счетном вероятностном пространстве. Дисперсия с.в. на счетном вероятностном пространстве. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей геометрическое распределение. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей пуассоновское распределение.
20. С.в. на произвольном вероятностном пространстве. Функция распределения с.в.
21. Нахождение между нулем и единицей функции распределения; монотонное возрастание функции распределения.
22. Предельные значения функции распределения. Непрерывность слева функции распределения.
23. Вычисление вероятностей событий, связанных с данной с.в. Общий вид графика функции распределения.
24. Теорема о существовании с.в. с заданной функцией распределения. Функция распределения индикатора. Дискретные с.в.
25. Абсолютно непрерывные с.в. Выражение плотности через функцию распределения.

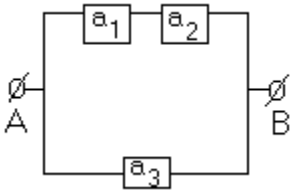
26. Существование с.в. с данной плотностью распределения. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение.
27. Нормальное распределение.
28. Характеристики непрерывных случайных величин.
29. Теорема Чебышева. Следствие.
30. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение
31. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
32. Система дискретных случайных величин.
33. Система непрерывных случайных величин.
34. Условные законы распределения. Ковариация.
35. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.
36. Коррелированность и зависимость случайных величин.
37. Нормальный закон распределения на плоскости.
38. Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии.
39. Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки.
40. Основные выборочные характеристики и их свойства.
41. Групповая и общая средние. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
42. Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные моменты.
43. Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии.
44. Эмпирические и выравнивающие частоты. Асимметрия и эксцесс.
45. Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
46. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
47. Метод наибольшего правдоподобия.
48. Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала.
49. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении.
50. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
51. Доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения нормального распределения.
52. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
53. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица.
54. Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи.
55. Выборочное корреляционное отношение.
56. Проверка статистических гипотез.
57. Критерий Пирсона.
58. Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
59. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.
60. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерий Бартлетта.
61. Критерий Кочрена.
62. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

Практические задания к экзамену

1. Наугад заполняется одна карточка “Спортлото”, в которой имеется ℓ номеров, k из которых – выигрышные. Найти вероятность того, что будет угадано ровно s выигрышных номеров.
а) $\ell = 49$, $k = 6$, $s = 5$. б) $\ell = 36$, $k = 5$, $s = 3$.
2. Из 9 карт одной масти наугад берут по одной 2 карты. Найти вероятность того, что они будут следовать друг за другом в порядке
а) убывания старшинства без пропусков;
б) возрастания старшинства с возможными пропусками.
3. Компания из 10 человек рассаживается за круглым столом случайным образом. Найти вероятность того, что два данных лица окажутся сидящими
а) рядом;
б) через одного человека;
в) строго напротив друг друга.
4. Информация отправлена от резидента в центр по трём совершенно различным каналам связи. Вероятность прохождения её по каждому из каналов оценивается соответственно в 60%, 90% и 50%. Найти вероятность того, что информация попадёт в центр.
5. По результатам предварительных опросов избирателей три кандидата в депутаты от данного блока, баллотирующиеся по разным одномандатным округам, имеют шансы быть избранными в Госдуму в виде

60%, 30% и 20% соответственно. Найти вероятность того, что данный блок будет представлен в Госдуме не менее, чем двумя депутатами.

6. Электрическая цепь составлена из элементов a_1, a_2 и a_3 по схеме изображённой на рисунке. Элементы могут выйти из строя (каждый по своим внутренним причинам) в течение некоторого промежутка времени соответственно с вероятностями: $p_1 = 0,2$, $p_2 = 0,8$ и $p_3 = 0,4$. Найти вероятность того, что ток будет протекать между клеммами A и B весь указанный промежуток времени.



7. Игральный кубик бросают 4 раза. Найти наивероятнейшее число выпадений при этом шести очков и вычислить вероятность соответствующего события. Сколько раз нужно подбросить кубик, чтобы с вероятностью, не меньшей 0.9, ожидать, что шесть очков выпадет хотя бы один раз?

8. Непрерывная случайная величина ξ задана плотностью вероятности $f(x)$. Найти:

а) функцию распределения $F(x)$;

б) вероятность попадания ξ в заданный интервал] a, b [;

в) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение ξ.

г) Построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 3e^{-3x}, & x \geq 0. \end{cases} \qquad a = -10, \; b = \frac{1}{3}.$$

9. Непрерывная случайная величина ξ задана плотностью вероятности $f(x)$. Найти:

а) функцию распределения $F(x)$;

б) вероятность попадания ξ в заданный интервал [a, b];

в) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение ξ.

г) Построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, \\ \frac{1}{3}, & -1 \leq x \leq 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases} \qquad a = -20, \; b = 1.$$

Зачет проводится по заданиям, содержащим один теоретический вопрос и одно практическое задание к зачету.

10. Найти вероятность того, что при 100 подбрасываниях монеты число выпавших «гербов» окажется в пределах от 45 до 55.

11. Двумерная случайная величина задана плотностью совместного распределения $f(x,y) = \begin{cases} Cxy, & (x,y) \in D, \\ \end{cases}$ где D – область на плоскости, координаты точек которой удовлетворяют условиям $\begin{cases} y > x, \\ y < 3, \end{cases}$ Найти безусловное и условное распределение вероятностей.

12. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания *a* нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$, выборочная средняя равна 14 и объем выборки n = 25.

13. По данным независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены исправленные выборочные дисперсии. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу об однородности дисперсий (критическая область – правосторонняя).

i	n_i	k_i	s_i^2
1	9	8	0,41
2	12	11	0,33
3	13	12	0,11
4	8	9	0,49
5	15	14	0,45

14. По данным девяти независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений равно 29,1 и «исправленное» среднее квадратическое отклонение s = 5. Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью y = 0,95. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

15. Имеется распределение оценок по результатам контрольной работы по математике.

x_i	2	3	4	5
n_i	10	45	14	7

Построить полигон частот, эмпирическую функцию распределения и найти числовые характеристики распределения.

Максимальное количество баллов – 100.

Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и 1 задание из перечня практических заданий к экзамену.

Каждый вопрос оценивается отдельно, максимально в **20 баллов.**

Максимальное количество баллов за ответы на теоретические вопросы – **40 баллов**. Критерии оценивания отдельного вопроса:

17-20 баллов	изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленной программой курса целью обучения; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой
14-16 баллов	наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целью обучения, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины
11-13 баллов	наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целью обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов
0-10 баллов	ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы

Практическое задание оценивается максимально в **60 баллов.** Критерии оценивания задания:

51-60 баллов	задание выполнено в полном объеме; обучающийся демонстрирует уверенные действия в процессе решения
41-50 баллов	задание выполнено в полном объеме, но с небольшими погрешностями; обучающийся демонстрирует правильные действия в процессе решения
31-40 баллов	задание выполнено частично; при решении продемонстрированы в целом правильные действия
0-30 баллов	задание не выполнено или выполнено частично, с грубыми ошибками; обучающийся демонстрирует неумение применять полученные знания и навыки при решении конкретных заданий

Общие критерии оценивания:

84-100 баллов (оценка «отлично»)	Ответы обучающегося на оба теоретических вопроса фактически верны, изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих

	знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленной программой курса целью обучения; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой. Практическое задание выполнено верно, обучающийся демонстрирует правильные, уверенные действия по применению полученных навыков и умений при решении задания.
67-83 баллов (оценка «хорошо»)	Даны ответы на оба теоретических вопроса; обучающийся демонстрирует наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целью обучения, четко излагает материал. В ответе допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины. Практическое задание выполнено, но с небольшими погрешностями; обучающийся демонстрирует правильные действия по применению навыком и умений при решении задания.
50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)	При ответе на оба теоретических вопроса обучающийся демонстрирует наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целью обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов. Практическое задание выполнено частично; при решении продемонстрированы в целом правильные действия по применению навыков и умений при решении практико-ориентированных заданий
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Ответы обучающегося не связаны с вопросами, в ответе присутствуют грубые ошибки, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы Задание не выполнено или выполнено частично, с грубыми ошибками; обучающийся демонстрирует неумение применять полученные знания и навыки при решении конкретных заданий

Семестр 3
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Комплект заданий 1. «Основы элементарной теории вероятностей. Случайные события».

Вариант 1

1. *(10 баллов)* Из колоды в 52 карты наугад извлекают 4 карты.
   Какова вероятность, что:
   а) хотя бы одна из них – дама?
   б) ровно две из них – тузы?

2. *(10 баллов)* Имеются два одинаковых по внешнему виду ящика. Известно, что в одном из них находятся 5 белых и 4 чёрных шаров, а в другом 7 белых и 2 чёрных шаров. Из первого ящика наугад извлекают шар и перекладывается во второй. После этого из второго также наугад извлекается шар. Он оказывается белым. Какова вероятность, что из первого ящика во второй переложен белый шар?

3. *(10 баллов)* Отдел технического контроля проверяет партию из 12 деталей Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,75. Найти наивероятнейшее число деталей, которые будут признаны стандартными и соответствующую этому числу вероятность.

4. *(10 баллов)* Испытывается устройство, состоящее из четырех независимо работающих приборов. Вероятности отказа приборов соответственно равны $0,5$, $0,3$, $0,9$ и $0,9$. Найти функцию распределения случайной величины, значения которой равны количеству отказавших приборов, построить ее график, найти математическое ожидание и дисперсию.

5. *(10 баллов)* Случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x)=\begin{cases}0,\ x\le-\pi,\\ a\sin\dfrac{x}{2},\ -\pi<x\le-\dfrac{\pi}{6},\\ 0,x>-\dfrac{\pi}{6}.\end{cases}$$

Найти a

Вариант 2

1. *(10 баллов)* Из колоды в 52 карты наугад извлекают 7 карт.
   Какова вероятность, что:
   а) хотя бы одна из них – дама?
   б) ровно три из них – тузы?
2. *(10 баллов)* Имеются два одинаковых по внешнему виду ящика. Известно, что в одном из них находятся 5 белых и 6 чёрных шаров, а в другом 9 белых и 2 чёрных шаров. Из первого ящика наугад извлекают шар и перекладывается во второй. После этого из второго также наугад извлекается шар. Он оказывается белым. Какова вероятность, что из первого ящика во второй переложен белый шар?
3. *(10 баллов)* Отдел технического контроля проверяет партию из 10 деталей Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,6. Найти наивероятнейшее число деталей, которые будут признаны стандартными и соответствующую этому числу вероятность.
4. *(10 баллов)* Испытывается устройство, состоящее из четырех независимо работающих приборов. Вероятности отказа приборов соответственно равны $0,9$, $0,5$, $0,7$ и $0,8$. Найти функцию распределения случайной величины, значения которой равны количеству отказавших приборов, построить ее график, найти математическое ожидание и дисперсию.
5. *(10 баллов)* Случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x)=\begin{cases}0,\ x\le-\dfrac{3\pi}{2},\\ a\cos\dfrac{x}{2},\ -\dfrac{3\pi}{2}<x\le-\dfrac{\pi}{2},\end{cases}$$

найти a.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении контрольных заданий **– 50 баллов,** каждое задание при этом оценивается до **10 баллов**

9-10 баллов	Задание выполнено верно
5-8 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-4 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 баллов	Задание не выполнено

Индивидуальное задание 2 «Элементы математической статистики»

Вариант 1

(15 баллов) 1. Имеется распределение оценок по результатам контрольной работы по математике.

x_i	2	3	4	5

n_i	10	45	14	7

Построить полигон частот, эмпирическую функцию распределения и найти числовые характеристики распределения.

(15 баллов) 2. Дана корреляционная таблица. Найти $r_в$, η_{yx} и η_{xy}

Y	X						
	2	7	12	17	22	n_y	$\overline{x}_y$
11	4	-	-	5	7		
21	7	2	1	-	-		
31	4	2	7	8	-		
41	3	1	7	-	7		
51	-	-	2	1	3		
n_x							
$\overline{y}_x$							

Вариант 2

(15 баллов) 1. Имеется распределение оценок по результатам контрольной работы по математике.

x_i	2	3	4	5
n_i	11	39	20	5

Построить полигон частот, эмпирическую функцию распределения и найти числовые характеристики распределения.

(15 баллов) 2. Дана корреляционная таблица. Найти $r_в$, η_{yx} и η_{xy}

Y	X						
	2	7	12	17	22	n_y	$\overline{x}_y$
10	7	-	-	5	9		
20	8	2	1	6	-		
30	9	-	7	8	-		
40	2	1	7	-	8		
50	7	-	2	1	4		
n_x							
$\overline{y}_x$							

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении контрольного задания **– 30 баллов,** каждое задание при этом оценивается до **15 баллов**

14-15 баллов	Задание выполнено верно
8-13 баллов	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
4-7 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-3 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 балла	Задание не выполнено

Опрос

Раздел «Основы элементарной теории вероятностей. Случайные события».

1. Элементы комбинаторики. Относительная частота наступления события. Классическое вероятностное пространство.
2. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Алгебра событий.
3. Сумма и произведение последовательности событий. σ-алгебра событий. Алгебра и σ-алгебра событий, порожденные замкнутыми слева и открытыми справа интервалами.

4. Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события. Вычисление вероятности противоположного события. Следствие.
5. Вероятность суммы событий. Следствие. Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого.
6. Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события.
7. Попарно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности. Условные вероятности. Простейшие свойства, связанные с понятием независимости.
8. Полная группа гипотез. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса. Геометрическая вероятность.
10. Конечное вероятностное пространство. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости.
11. Индикатор события. Свойства индикатора. Представление с.в. через индикаторы. Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний.
12. Решение задач в рамках конечного вероятностного пространства: схема Бернулли, построение законов распределения, вычисление мат. ожиданий и дисперсий.
13. Формула Пуассона.
14. Закон распределения с.в. в случае конечного вероятностного пространства. Примеры законов распределения.
15. Мат. ожидание с.в., заданной на конечном вероятностном пространстве. Свойство линейности мат. ожидания.
16. Мат. ожидание индикатора; свойство монотонности мат. ожидания. Выражение мат.ожидания через закон распределения с.в.
17. Определение дисперсии с.в., заданной на конечном вероятностном пространстве.
18. Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на счетном вероятностном пространстве. Геометрическое распределение. Пуассоновское распределение.
19. Мат. ожидание с.в. на счетном вероятностном пространстве. Дисперсия с.в. на счетном вероятностном пространстве. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей геометрическое распределение. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей пуассоновское распределение.
20. С.в. на произвольном вероятностном пространстве. Функция распределения с.в.
21. Нахождение между нулем и единицей функции распределения; монотонное возрастание функции распределения.
22. Предельные значения функции распределения. Непрерывность слева функции распределения.
23. Вычисление вероятностей событий, связанных с данной с.в. Общий вид графика функции распределения.
24. Теорема о существовании с.в. с заданной функцией распределения. Функция распределения индикатора. Дискретные с.в.
25. Абсолютно непрерывные с.в. Выражение плотности через функцию распределения.
26. Существование с.в. с данной плотностью распределения. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение.
27. Нормальное распределение.
28. Характеристики непрерывных случайных величин.
29. Теорема Чебышева. Следствие.
30. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение
31. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
32. Система дискретных случайных величин.
33. Система непрерывных случайных величин.
34. Условные законы распределения. Ковариация.
35. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.
36. Коррелированность и зависимость случайных величин.
37. Нормальный закон распределения на плоскости.
38. Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии.

Раздел «Элементы математической статистики».

1. Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки.
2. Основные выборочные характеристики и их свойства.
3. Групповая и общая средние. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
4. Эмпирические и выравнивающие частоты. Асимметрия и эксцесс.
5. Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.

6. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
7. Метод наибольшего правдоподобия.
8. Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала.
9. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении.
10. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
11. Доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения нормального распределения.
12. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
13. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица.
14. Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи.
15. Выборочное корреляционное отношение.
16. Проверка статистических гипотез.
17. Критерий Пирсона.
18. Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
19. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.
20. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерий Бартлетта.
21. Критерий Кочрена.
22. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

Критерии оценивания

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 10 баллов. Студенту предлагается ответить на 2 вопроса (по 1 из каждого раздела на выбор преподавателя).
Максимальное количество баллов, которые может набрать студент в ходе опроса **– 20 баллов.**

7-10 баллов	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободной оперировании основными понятиями учебного курса. Ответ характеризуется содержательностью, конкретностью, знанием основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по теме, четкостью и логичностью изложения материала.
4-6 балл	Дан неполный и непоследовательный ответ на поставленный вопрос. Обучающийся не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности. Отсутствует конкретизация и доказательность. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа на поставленные вопросы.
0-3 баллов	Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся затрудняется ответить на дополнительные вопросы.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.
Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в семестре 3 проводится в форме экзамена
Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном билете – 3. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Приложение 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:
- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматривается теоретический материал, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических работ развиваются навыки развиваются навыки решения задач по различным темам курса математического анализа.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:
- изучить рекомендованную учебную литературу;

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Теоретические вопросы должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется методом опроса. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.