Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2026 10:45:20
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)**		**4 (2.2)**		**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16 4/6		16 3/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	16	16	64	64
Практические	32	32	16	16	32	32	80	80
Итого ауд.	64	64	32	32	48	48	144	144
Контактная работа	64	64	32	32	48	48	144	144
Сам. работа	44	44	40	40	24	24	108	108
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	108	108	72	72	108	108	288	288

ОСНОВАНИЕ

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

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент кафедры ФиПМ, Богачев Т.В.

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

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

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

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

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

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1.1 «Классическое определение вероятности». Случайные события. Классическое определение вероятности. Относительная частота наступления события.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.2	Тема 1.1 «Классическое определение вероятности». Случайные события. Классическое определение вероятности. Относительная частота наступления события.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.3	Тема 1.1 «Классическое определение вероятности». Случайные события. Классическое определение вероятности. Относительная частота наступления события.	Самостоятельная работа	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.4	Тема 1.2 «Элементы комбинаторики». Основная теорема комбинаторики. Комбинаторные конфигурации. Решение задач на непосредственный подсчет вероятностей.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.5	Тема 1.2 «Элементы комбинаторики». Основная теорема комбинаторики. Комбинаторные конфигурации. Решение задач на непосредственный подсчет вероятностей.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.6	Тема 1.2 «Элементы комбинаторики». Основная теорема комбинаторики. Комбинаторные конфигурации. Решение задач на непосредственный подсчет вероятностей.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

1.7	Тема 1.3 « 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	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.8	Тема 1.3 « 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 про-странство и его аксиомы. Несовместные события	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.9	Тема 1.3 « 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	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.10	Тема 1.4 «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.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.11	Тема 1.4 «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	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.12	Тема 1.4 «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.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.13	Тема 1.5 « Независимые события». Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события. Попарно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.14	Тема 1.5 « Независимые события». Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события. Попарно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.15	Тема 1.5 « Независимые события». Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события. Попарно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.16	Тема 1.6 «Геометрическая вероятность». Определение геометрической вероятности. Примеры. Задача о встрече двух лиц.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.17	Тема 1.7 «Формула полной вероятности». Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Решение задач.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.18	Тема 1.7 «Формула полной вероятности». Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Решение задач.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.19	Тема 1.7 «Формула полной вероятности». Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Решение задач.	Самостоятельная работа	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.20	Тема 1.8 «Формула Байеса». Формула Байеса. Вывод формулы. Решение задач.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.21	Тема 1.8 «Формула Байеса». Формула Байеса.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.22	Тема 1.8 «Формула Байеса». Формула Байеса.	Самостоятельная работа	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.23	Тема 1.9 «Схема Бернулли». Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний. Доказательство теоремы.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.24	Тема 1.9 «Схема Бернулли». Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний. Доказательство теоремы.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

1.25	Тема 1.9 «Схема Бернулли». Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний. Доказательство теоремы.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.26	Тема 1.10 «Следствия из формулы Бернулли. Формула Пуассона». Следствия из формулы Бернулли . Наивероятнейшее число. Формула Пуассона.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.27	Тема 1.10 «Следствия из формулы Бернулли. Формула Пуассона». Следствия из формулы Бернулли . Наивероятнейшее число. Формула Пуассона.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
1.28	Тема 1.10 «Следствия из формулы Бернулли. Формула Пуассона». Следствия из формулы Бернулли . Наивероятнейшее число. Формула Пуассона.	Самостоятельная работа	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Раздел 2. Случайные величины

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 2.1 «Случайные величины 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.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.2	Тема 2.1 «Случайные величины 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.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.3	Тема 2.1 «Случайные величины 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	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.4	Тема 2.2 «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.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.5	Тема 2.2 «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.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.6	Тема 2.2 «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	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.7	Тема 2.3 «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.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.8	Тема 2.3 «Случайные величины на счетном вероятностном пространстве». Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

	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.				
2.9	Тема 2.3 «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	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.10	Тема 2.4 «Случайные величины на произвольном вероятностном пространстве». Свойства функции распределения на произвольном вероятностном пространстве.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.11	Тема 2.4 «Случайные величины на произвольном вероятностном пространстве». Свойства функции распределения на произвольном вероятностном пространстве.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.12	Тема 2.4 «Случайные величины на произвольном вероятностном пространстве». Свойства функции распределения на произвольном вероятностном пространстве.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.13	Тема 2.5 «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.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.14	Тема 2.5 «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.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.15	Тема 2.5 «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	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.16	Тема 2.6 «Равномерно распределенные случайные величины. Показательно распределенные случайные величины». Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение. Функция распределения, числовые характеристики.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.17	Тема 2.7 «Нормально распределенные случайные величины». Функция распределения. Функция Лапласа. числовые характеристики.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.18	Тема 2.7 «Нормально распределенные случайные величины». Функция распределения. Функция Лапласа. числовые характеристики.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.19	Тема 2.7 «Нормально распределенные случайные величины». Функция распределения. Функция Лапласа. числовые характеристики.	Самостоятельная работа	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.20	Тема 2.8 «Неравенства Чебышева. Функции от случайной величины». Два неравенства Чебышева. Пример. Функции от случайной величины. Вычисление мат. ожидания функции от с.в. Вычисление дисперсии функции от с.в.	Лекционные занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.21	Тема 2.8 «Неравенства Чебышева. Функции от случайной величины». Два неравенства Чебышева. Пример. Функции от случайной величины. Вычисление мат. ожидания функции от с.в. Вычисление дисперсии функции от с.в.	Практические занятия	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.22	Тема 2.8 «Неравенства Чебышева. Функции от случайной величины». Два неравенства Чебышева. Пример. Функции от случайной величины. Вычисление мат. ожидания функции от с.в. Вычисление дисперсии функции от с.в.	Самостоятельная работа	3	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.23	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	3	0	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
Раздел 3. Закон больших чисел					

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Тема 3.1 «Теоремы Маркова, Чебышева и Бернулли». Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Теорема Чебышева. Следствие.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.2	Тема 3.1 «Теоремы Маркова, Чебышева и Бернулли». Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Теорема Чебышева. Следствие.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.3	Тема 3.1 «Теоремы Маркова, Чебышева и Бернулли». Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Теорема Чебышева. Следствие.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.4	Тема 3.2 «Центральная предельная теорема». Понятие о законе больших чисел. Центральная предельная теорема.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.5	Тема 3.2 «Центральная предельная теорема». Понятие о законе больших чисел. Центральная предельная теорема.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.6	Тема 3.2 «Центральная предельная теорема». Понятие о законе больших чисел. Центральная предельная теорема.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.7	Тема 3.3 «Теоремы Муавра-Лапласа». Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.8	Тема 3.3 «Теоремы Муавра-Лапласа». Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.9	Тема 3.3 «Теоремы Муавра-Лапласа». Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Раздел 4. Система случайных величин

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Тема 4.1 «Система дискретных случайных величин». Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.2	Тема 4.1 «Система дискретных случайных величин». Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.3	Тема 4.1 «Система дискретных случайных величин». Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.4	Тема 4.2 «Система непрерывных случайных величин». Непрерывные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.5	Тема 4.2 «Система непрерывных случайных величин». Непрерывные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.6	Тема 4.2 «Система непрерывных случайных величин». Непрерывные двумерные случайные величины. Функция распределения.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.7	Тема 4.3 «Условные законы распределения. Ковариация». Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.8	Тема 4.3 «Условные законы распределения. Ковариация». Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.9	Тема 4.3 «Условные законы распределения. Ковариация». Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.10	Тема 4.4 «Кореллированность и зависимость случайных величин». Связь между кореллированностью и зависимостью. Нормальный закон распределения на плоскости.	Самостоятельная работа	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.11	Тема 4.5 «Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии». Линейная регрессия. Теорема. Линейная корреляция.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.12	Тема 4.5 «Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии». Линейная регрессия. Теорема. Линейная корреляция.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

4.13	Тема 4.5 «Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии». Линейная регрессия. Теорема. Линейная корреляция.	Самостоятельная работа	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.14	Тема 4.6 «Условные математические ожидания». Условные вероятности и условные математические ожидания относительно конечных сигма-алгебр. Свойства условных мат. ожиданий. Вычисление условных мат. ожиданий.	Лекционные занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.15	Тема 4.6 «Условные математические ожидания». Условные вероятности и условные математические ожидания относительно конечных сигма-алгебр. Свойства условных мат. ожиданий. Вычисление условных мат. ожиданий.	Практические занятия	4	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.16	Тема 4.6 «Условные математические ожидания». Условные вероятности и условные математические ожидания относительно конечных сигма-алгебр. Свойства условных мат. ожиданий. Вычисление условных мат. ожиданий.	Самостоятельная работа	4	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.17	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	4	0	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Раздел 5. Первичная обработка данных

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
5.1	Тема 5.1 «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	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.2	Тема 5.1 «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	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.3	Тема 5.2 «Статистические оценки параметров распределения». Групповая и общая средние. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.4	Тема 5.3 «Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные моменты». Упрощенные способ расчета средней арифметической и дисперсии Условные моменты.	Лекционные занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.5	Тема 5.3 «Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные моменты». Упрощенные способ расчета средней арифметической и дисперсии Условные моменты.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.6	Тема 5.4 «Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии». Метод произведений для вычисления выборочной среднейм и дисперсии. Эмпирические и выравнивающие частоты. Асимметрия и эксцесс.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.7	Тема 5.4 «Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии». Метод произведений для вычисления выборочной среднейм и дисперсии. Эмпирические и выравнивающие частоты. Асимметрия и эксцесс.	Самостоятельная работа	5	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Раздел 6. Точечные и интервальные оценки

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
6.1	Тема 6.1 «Статистические оценивания параметров распределения». Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	Лекционные занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.2	Тема 6.1 «Статистические оценивания параметров распределения». Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.3	Тема 6.2 «Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия». Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

6.4	Тема 6.3 «Интервальные оценки и доверительные области». Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении.	Лекционные занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.5	Тема 6.3 «Интервальные оценки и доверительные области». Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении. Применение Libreoffice, Python, Maxima , Gretl	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.6	Тема 6.4 «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 ожидании и среднем квадратическом отклонении.	Самостоятельная работа	5	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Раздел 7. Корреляция и регрессия. Проверка статистических гипотез

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
7.1	Тема 7.1 «Элементы теории корреляции». Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Сгруппированные данные. Линейная парная регрессия Коэффициент корреляции	Лекционные занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.2	Тема 7.1 «Элементы теории корреляции». Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Сгруппированные данные. Линейная парная регрессия Коэффициент корреляции	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.3	Тема 7.1 «Элементы теории корреляции». Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Сгруппированные данные. Линейная парная регрессия Коэффициент корреляции	Самостоятельная работа	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.4	Тема 7.2 «Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи» Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи. Выборочное корреляционное отношение.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.5	Тема 7.2 «Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи» Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи. Выборочное корреляционное отношение. Применение Libreoffice, Python, Maxima , Gretl	Самостоятельная работа	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.6	Тема 7.3 «Выборочное корреляционное отношение» Корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Множественная корреляция.	Лекционные занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.7	Тема 7.3 «Выборочное корреляционное отношение» Корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Множественная корреляция.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.8	Тема 7.4 «Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки». Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Критерии проверки. Критические области	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.9	Тема 7.5 «Проверка гипотезы о нормальном распределении». Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий Пирсона.	Лекционные занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.10	Тема 7.5 «Проверка гипотезы о нормальном распределении». Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий Пирсона.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.11	Тема 7.5 «Проверка гипотезы о нормальном распределении». Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий Пирсона.	Самостоятельная работа	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.12	Тема 7.6 «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.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.13	Тема 7.6 «Сравнение средних нормальных генеральных совокупностей». Сравнение средних нормальных генеральных совокупностей с	Самостоятельная работа	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

	известными дисперсиями. Сравнение средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными и одинаковыми дисперсиями. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.				
7.14	Тема 7.7 «Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события». Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.	Лекционные занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.15	Тема 7.7 «Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события». Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.16	Тема 7.7 «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	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.17	Тема 7.8 «Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей». Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерии Барлетта и Кочрена	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.18	Тема 7.9 «Ранговая корреляция». Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.	Практические занятия	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.19	Тема 7.9 «Ранговая корреляция». Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.	Самостоятельная работа	5	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.20	Тема 7.10 «Проверка гипотезы об однородности двух выборок». Проверка гипотезы об однородности двух выборок. Критерий Вилкоксона.	Самостоятельная работа	5	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.21	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	5	36	ОПК-1 ОПК-2 ПК-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	Кремер Н. Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000	Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 81 экз.
2	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2000	Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 252 экз.
3		Страны и регионы. 2008: статистический справочник Всемирного банка: справочник	Москва: Весь Мир, 2008	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Кацман Ю.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебник	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Кобзарь А. И.	Прикладная математическая статистика: монография	Москва: Физматлит, 2012	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Прохоров, Ю. В., Пономаренко, Л. С.	Лекции по теории вероятностей и математической статистике: учебник	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012	ЭБС «IPR SMART»
7	Гусак, А. А., Бричикова, Е. А.	Теория вероятностей. Примеры и задачи: учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2013	ЭБС «IPR SMART»
8	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»

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
9		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 зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)
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: вопросы к зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)
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: вопросы к зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)
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 зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)

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: вопросы к зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)
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: вопросы к зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)
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 зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)
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: вопросы к зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)
Владеть - навыками сбора и обработки данных, а также создания и применения математических методов и алгоритмов по научной тематике, в том числе и в области ИИ	Выполняет практические задания к экзамену, индивидуальные и контрольные задания	Обоснованность модификаций математических моделей	Семестр 3: вопросы к зачету (1-28), практические задания к зачету (1-9), комплект контрольных заданий (комплект 1-2), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 4: вопросы к зачету (1-14), практические задания к зачету (1-3), опрос (1-13), комплект контрольных заданий (комплект 3), индивидуальные задания (вариант 1-2); Семестр 5: вопросы к экзамену (1-19), практические задания к экзамену (1-3), комплект контрольных заданий (комплект 4), индивидуальные задания (вариант 1-4)

1.2 Шкалы оценивания:

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

Семестры 3 и 4

50-100 баллов (**зачтено**)

0-49 баллов (**не зачтено**)

Семестр 5

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

Вопросы к зачету

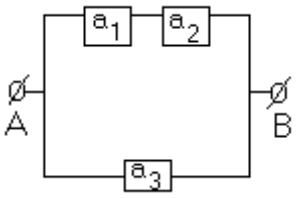
1. Элементы комбинаторики. Относительная частота наступления события. Классическое вероятностное пространство.
2. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Алгебра событий.
3. Сумма и произведение последовательности событий. σ-алгебра событий. Алгебра и σ-алгебра событий, порожденные замкнутыми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

Практические задания к зачету

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 $F(x)$.

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

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

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов за ответ по зачетному заданию – **100** (вопрос и задание имеют одинаковый вес при выставлении итоговой оценки)

50-100 баллов (зачтено)	Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; практико-ориентированное задание выполнено правильно и прокомментировано; наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание выполнено правильно, но не прокомментировано; при неполном ответе на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы; практико-ориентированное задание выполнено с ошибками и отсутствуют комментарии
0-49 баллов (не зачтено)	Ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание не выполнено.

Семестр 4

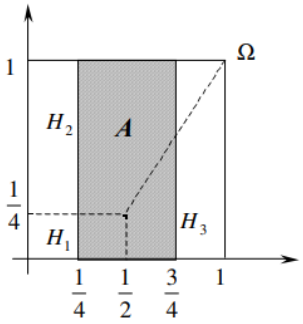
Вопросы к зачету

1. Неравенство Чебышева.
2. Теорема Бернулли. Понятие о законе больших чисел.
3. Теорема Маркова.
4. Теорема Чебышева. Следствие.
5. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение
6. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
7. Система дискретных случайных величин.
8. Система непрерывных случайных величин.
9. Условные законы распределения. Ковариация.
10. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.
11. Коррелированность и зависимость случайных величин.
12. Нормальный закон распределения на плоскости.
13. Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии.
14. Условные математические ожидания

Практические задания к зачету

1. Найти вероятность того, что при 100 подбрасываниях монеты число выпавших «гербов» окажется в пределах от 45 до 55.
2. Двумерная случайная величина задана плотностью совместного распределения $f(x,y)=\begin{cases}Cxy, (x,y)\in D,\\ 0, (x,y)\notin D,\end{cases}$ где $D-$ область на плоскости, координаты точек которой удовлетворяют условиям $\begin{cases}y>x,\\ y<3,\\ x>0.\end{cases}$ Найти безусловное и условное распределение вероятностей.
3. Пусть $H=\{H_1,H_2,H_3\}$ — разбиение единичного квадрата Ω, а подалгебра G порождена разбиением H.

4.



Вычислить $P\left(A\middle|G\right)$, где A — прямоугольник между прямыми $x=\frac{1}{4}$ и $x=\frac{3}{4}$.

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

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов за ответ по зачетному заданию – **100.**

50-100 баллов (зачтено)	Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; практико-ориентированное задание выполнено правильно и прокомментировано; наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание выполнено правильно, но не прокомментировано; при неполном ответе на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы; практико-ориентированное задание выполнено с ошибками и отсутствуют комментарии
0-49 баллов (не зачтено)	Ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание не выполнено.

Семестр 5

Вопросы к экзамену

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. Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные моменты.
5. Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии.
6. Эмпирические и выравнивающие частоты. Асимметрия и эксцесс.
1. Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
2. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
3. Метод наибольшего правдоподобия.
4. Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала.
5. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении.
6. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
7. Доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения нормального распределения.
8. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
9. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица.
10. Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи.
11. Выборочное корреляционное отношение.
12. Проверка статистических гипотез.
13. Критерий Пирсона.
14. Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
15. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.
16. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерий Бартлетта.
17. Критерий Кочрена.
18. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

19. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Практические задания к экзамену

1. 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.

2. 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

3. 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.

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

84-100 баллов (оценка **«отлично»**)
67-83 баллов (оценка **«хорошо»**)
50-66 баллов (оценка **«удовлетворительно»**)
0-49 баллов (оценка **«неудовлетворительно»**)

Семестр 3

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Комплект заданий 1. «Основы элементарной теории вероятностей».

Вариант 1

(8 баллов) 1. 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?

(8 баллов) 2. Три стрелка производят по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания 1-м стрелком равна 0,7 , 2-м – 0,9, 3-м − 0,5. Найти вероятность того, что мишень будет поражена ровно двумя выстрелами.

(8 баллов) 3. 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?

(8 баллов) 4. 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. Сколько деталей надо проверить, чтобы вероятность того, что хотя бы одна деталь будет нестандартной оказалась не меньше. чем 0,95?

(8 баллов) 5. Маршрутные такси идут в одном направлении с интервалом в 25 минут. Какова вероятность, что пассажиру, пришедшему на автостанцию в случайный момент времени, придётся ждать не более 15-ти минут?

Вариант 2

(8 баллов) 1. 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?

(8 баллов) 2. Три стрелка производят по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания 1-м стрелком равна 0,7 , 2-м – 0,8, 3-м−0,4. Найти вероятность того, что мишень будет поражена ровно двумя выстрелами.

(8 баллов) 3. 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?

(8 баллов) 4. 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. Сколько деталей надо проверить, чтобы вероятность того, что хотя бы одна деталь будет нестандартной оказалась не меньше. чем 0,95?

(8 баллов) 5. Маршрутные такси идут в одном направлении с интервалом в 20 минут. Какова вероятность, что пассажиру, пришедшему на автостанцию в случайный момент времени, придётся ждать не более 18-ти минут?

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении контрольных заданий **– 40 баллов,** каждое задание при этом оценивается до **8 баллов**

7-8 баллов	Задание выполнено верно
5-6 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-4 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 баллов	Задание не выполнено

Комплект заданий 2. «Случайные величины»

Вариант 1

(10 баллов) 1. Испытывается устройство, состоящее из четырех независимо работающих приборов. Вероятности отказа приборов соответственно равны $p_1 = 0{,}9$, $p_2 = 0{,}5$, $p_3 = 0{,}7$ и $p_4 = 0{,}8$. Найти функцию распределения случайной величины, значения которой равны количеству отказавших приборов, построить ее график, найти математическое ожидание и дисперсию.

(10 баллов) 2. Некоторый узел устройства состоит из 400 однотипных элементов. Вероятность отказа каждого из них в течение года равна 0,002 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа

а) в течение года ровно 3-х элементов;

б) в течение двух лет не менее 3-х элементов?

(10 баллов) 3. Случайная величина задана плотностью распределения $f(x)=\begin{cases}0,\ x\le -\dfrac{3\pi}{2},\\ a\cos\dfrac{x}{2},\ -\dfrac{3\pi}{2}<x\le -\dfrac{\pi}{2},\\ 0, x>-\dfrac{\pi}{2}.\end{cases}$

найти a.

(10 баллов) 4. Случайная величина X имеет равномерное распределение в интервале $\left(0,\dfrac{\pi}{2}\right)$. Найти

математическое ожидание случайной величины $Y=\cos^2 X$.

Вариант 2

(10 баллов) 1. Испытывается устройство, состоящее из четырех независимо работающих приборов. Вероятности отказа приборов соответственно равны $p_1=0{,}3$, $p_2=0{,}5$, $p_3=0{,}7$ и $p_4=0{,}6$. Найти функцию распределения случайной величины, значения которой равны количеству отказавших приборов, построить ее график, найти математическое ожидание и дисперсию.

(10 баллов) 2. Некоторый узел устройства состоит из 350 однотипных элементов. Вероятность отказа каждого из них в течение года равна 0,002 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа

а) в течение года ровно 3-х элементов;

б) в течение года лет не менее 3-х элементов?

(10 баллов) 3. Случайная величина задана плотностью распределения $f(x)=\begin{cases}0,\ x\le -\dfrac{3\pi}{2},\\ a\cos\dfrac{x}{3},\ -\dfrac{3\pi}{2}<x\le -\dfrac{\pi}{2},\\ 0, x>-\dfrac{\pi}{2}.\end{cases}$ найти

a.

(10 баллов) 4. Случайная величина X имеет равномерное распределение в интервале $\left(0,\dfrac{\pi}{2}\right)$. Найти

математическое ожидание случайной величины $Y=\sin^2 X$

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении контрольных заданий – **40 баллов,** каждое задание при этом оценивается до **10 баллов**

9-10 баллов	Задание выполнено верно
7-8 балла	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
5-6 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-4 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 баллов	Задание не выполнено

Максимальное количество баллов за комплекты контрольных заданий – 80 баллов.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

Найти функцию распределения, построить ее график и найти характеристики случайной величины ***X***, заданной с помощью закона распределения

X	1	10	20	30
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Вариант 2

Найти функцию распределения, построить ее график и найти характеристики случайной величины ***X***, заданной с помощью закона распределения

X	1	11	12	15
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении индивидуального задания – **20 баллов.**

18-20 баллов	Задание выполнено верно
14-17 балла	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
10-13 балла	При выполнении задания были допущены ошибки
1-9 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 баллов	Задание не выполнено

Семестр 4

Опрос

Раздел «Закон больших чисел».

1. Неравенство Чебышева.
2. Теорема Бернулли. Понятие о законе больших чисел.
3. Теорема Маркова.
4. Теорема Чебышева. Следствие.
5. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение
6. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.

Раздел «Система случайных величин».

7. Система дискретных случайных величин.
8. Система непрерывных случайных величин.
9. Условные законы распределения. Ковариация.
10. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.
11. Коррелированность и зависимость случайных величин.
12. Нормальный закон распределения на плоскости.
13. Линейная регрессия. Прямая линия среднеквадратической регрессии.

Критерии оценивания

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 10 баллов. Студенту предлагается ответить на 4 вопроса (по 2 из каждого раздела на выбор преподавателя).

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент в ходе опроса **– 40 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.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Комплект заданий 3. «Закон больших чисел»

Вариант 1

(15 баллов) 1. Производство дает 1% брака. Какова вероятность того, что из взятых на исследование 1100 изделий забраковано будет не более 17?

(15 баллов) 2. В 1600 независимых одинаковых испытаниях вероятность успеха в каждом испытании равна 0,3. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что разница между числом успехов в этих испытаниях и средним числом успехов будет меньше 50.

Вариант 2

(15 баллов) 1. Производство дает 2% брака. Какова вероятность того, что из взятых на исследование 1100 изделий забраковано будет не более 19?

(15 баллов) 2. В 1900 независимых одинаковых испытаниях вероятность успеха в каждом испытании равна 0,2. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что разница между числом успехов в этих испытаниях и средним числом успехов будет меньше 40.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении **задания – 30 баллов.** Каждое задание при этом оценивается до **15 баллов**

14-15 баллов	Задание выполнено верно
12-13 баллов	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
8-11 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-7 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 баллов	Задание не выполнено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант1

(15 баллов) 1. Закон распределения двумерной случайной величины задан таблицей:

X\Y	1	2	3
0,1	0,08	0,1	0,42
0,2	0,16	0,1	0,14

Требуется найти функцию распределения $F_{X,Y}$ безусловные законы распределения случайных величин X и Y, а также условный закон распределения X при Y=2.

(15 баллов) 2. В условии задания 1 найти $r_{X,Y}$.

Вариант 2

(15 баллов) 1. Закон распределения двумерной случайной величины задан таблицей:

X\Y	1	2	3
0,1	0,1	0,03	0,4
0,2	0,18	0,15	0,14

Требуется найти функцию распределения $F_{X,Y}$ безусловные законы распределения случайных величин X и Y, а также условный закон распределения X при Y=3. (15 баллов).

(15 баллов) 2. В условии задания 1 найти $r_{X,Y}$. (15 баллов).

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении индивидуального **задания – 30 баллов.** Каждое задание при этом оценивается до **15 баллов**

13-15 баллов	Задание выполнено верно
11-12 баллов	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
8-10 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-7 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 балла	Задание не выполнено

Семестр 5

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Комплект заданий 4. «Точечные и интервальные оценки»

Вариант 1

(10 баллов) 1. Случайная величина X с известным средним квадратическим отклонением $\sigma = 2$. Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания по выборочным средним, если объем выборки $n = 36$ и надежность оценки $\gamma = 0,95$.

(10 баллов) 2. Количественный признак X генеральной совокупности распределен нормально. По выборке $n=16$ найдены выборочное среднее $\bar{x}=18{,}5$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=0{,}8$. Оценить неизвестное математическое ожидание при помощи доверительного интервала с надежностью 0,95.

(10 баллов) 3. Производят независимые испытания с одинаковой, но неизвестной вероятностью p появления события A в каждом испытании. Найти доверительный интервал для оценки вероятности p с надежностью 0,95, если в 80 испытаниях событие A появилось 16 раз.

Вариант 2

(10 баллов) 1. Случайная величина X с известным средним квадратическим отклонением $\sigma=2$. Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания по выборочным средним, если объем выборки $n=32$ и надежность оценки $\gamma=0{,}95$.

(10 баллов) 2. Количественный признак X генеральной совокупности распределен нормально. По выборке $n=16$ найдены выборочное среднее $\bar{x}=18{,}1$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=0{,}9$. Оценить неизвестное математическое ожидание при помощи доверительного интервала с надежностью 0,95.

(10 баллов) 3. Производят независимые испытания с одинаковой, но неизвестной вероятностью p появления события A в каждом испытании. Найти доверительный интервал для оценки вероятности p с надежностью 0,95, если в 82 испытаниях событие A появилось 17 раз.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении контрольного задания **– 30 баллов,** каждое задание при этом оценивается до **10 баллов**

9-10 баллов	Задание выполнено верно
6-8 баллов	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
4-5 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-3 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 балла	Задание не выполнено

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

(10 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.

(10 баллов) 2. В течение суток измеряют напряжение X тока в электросети в вольтах. В результате опыта получена следующая выборка:
107, 109, 110, 109, 107, 111, 106, 105, 114, 118, 109, 111, 113, 108, 110, 112, 111, 112, 113, 108.
Построить интервальный ряд, гистограмму, эмпирическую функцию распределения и найти среднее значение и дисперсию выборки.

(10 баллов) 3. а) Найти методом произведений выборочные среднюю и дисперсию;

б) проверить гипотезу о нормальном распределении и построить нормальную кривую;

в) найти асимметрию и эксцесс и определить точность этих оценок.

(8,9;9,1]	(9,1;9,3]	(9,3;9,5]	(9,5;9,7]	(9,7;9,9]	(9,9;10,1]	(10,1;10,3]	(10,3;10,5]	(10,5;10,7]
1	4	4	8	19	21	14	3	1

Вариант 2

(10 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.

(10 баллов) 2. В течение суток измеряют напряжение X тока в электросети в вольтах. В результате опыта получена следующая выборка:
108, 109, 110, 109, 107, 111, 107, 107, 114, 118, 109, 111, 114, 108, 111, 112, 111, 112, 113, 109.
Построить интервальный ряд, гистограмму, эмпирическую функцию распределения и найти среднее значение и дисперсию выборки.

(10 баллов) 3. а) Найти методом произведений выборочные среднюю и дисперсию;
б) проверить гипотезу о нормальном распределении и построить нормальную кривую;
в) найти асимметрию и эксцесс и определить точность этих оценок.

(8,9;9,1]	(9,1;9,3]	(9,3;9,5]	(9,5;9,7]	(9,7;9,9]	(9,9;10,1]	(10,1;10,3]	(10,3;10,5]	(10,5;10,7]
2	3	4	7	20	22	11	4	1

Критерии оценивания
Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении контрольного задания **– 30 баллов,** каждое задание при этом оценивается до **10 баллов**

9-10 баллов	Задание выполнено верно
6-8 баллов	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
4-5 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-3 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 балла	Задание не выполнено

Вариант 3

(20 баллов) 1. Дана корреляционная таблица. Найти $r_в$, η_{yx} и η_{xy}

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

(20 баллов) 2. 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	s_i^2
1	9	0,31
2	12	0,23
3	13	0,19
4	8	0,39
5	15	0,47
$\sum$		

Вариант 4

(20 баллов) 1. Дана корреляционная таблица. Найти $r_в$, η_{yx} и η_{xy}

Y	X						
	2	7	12	17	22	n_y	$\bar{x}_y$
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							
$\overline{y}_x$							

(20 баллов) 2. 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	s_i^2
1	9	0,41
2	12	0,33
3	13	0,11
4	8	0,49
5	15	0,45
$\sum$		

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов (один из вариантов), которые может набрать студент при решении задания **– 40 баллов,** каждое задание при этом оценивается до **20 баллов**

18-20 баллов	Задание выполнено верно
13-17 баллов	При выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат
10-12 баллов	При выполнении задания были допущены ошибки
1-9 балла	При выполнении задания были допущены существенные ошибки
0 баллов	Задание не выполнено

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 семестрах 3 и 4 проводится в форме зачета

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в задании – 2. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Промежуточная аттестация в семестре 5 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 проверки индивидуальных заданий. 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.