

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Контур Университет»**



Теория вероятности и математическая статистика рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 38.04.05_Бизнес-информатика.plx
38.04.05 Бизнес-информатика

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 36

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работа 24

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1

часов на контроль 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	2	2	2	2
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

кфмн, Волканин Леонид Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятности и математическая статистика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 990)

составлена на основании учебного плана:

38.04.05 Бизнес-информатика

Одобрена Ученым советом вуза

Протокол от 24.11.2025 № 2.

Одобрена учебно-методической комиссией

Протокол от 17.11.2025 № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины:
1.2	Формирование у обучающихся понимания базовых понятий теории вероятностей и математической статистики, а также навыков применения статистических методов и вероятностных моделей для анализа данных и принятия управленческих решений.
1.3	Задачи изучения дисциплины:
1.4	- Ознакомить с основами вероятностного моделирования и статистических оценок;
1.5	- Научить применять методы выборочного анализа и проверки гипотез;
1.6	- Сформировать навыки интерпретации статистических результатов в бизнес-контексте;
1.7	- Подготовить к изучению дисциплин по аналитике данных, эконометрике и машинному обучению.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Обучающийся должен владеть основами высшей математики и владеть цифровыми инструментами обработки данных.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Имитационное моделирование
2.2.2	Финансы в информационных технологиях

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-3: Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта	
ОПК-3.И-1: Владеет основными техниками бизнес-анализа	
Знать: Основные понятия вероятности, случайной величины, независимости и распределений Уметь: Применять вероятностные и статистические методы при анализе неопределённости и рисков Владеть: Навыками расчёта вероятностей, распределений и математических ожиданий с использованием аналитических и программных инструментов	

ПК-3: Адаптивное управление качеством разработки в условиях неопределённости (Способен проактивно управлять процессами разработки, внедрения и сопровождения требований к качеству создаваемых систем, демонстрируя устойчивость и высокую степень альертности в условиях изменяющейся проектной среды)	
ПК-3.И-1: Управляет процессами обеспечения качества на основе регулярного анализа рисков и метрик	
Знать: Основы выборочного метода, доверительных интервалов, корреляции и проверки гипотез Уметь: Анализировать и интерпретировать статистические данные, оценивать зависимости между показателями Владеть: Практическими методами обработки данных и построения статистических моделей (корреляционный, регрессионный анализ, тесты гипотез)	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1.			
1.1	Тема 1. Основы теории вероятностей: события, вероятность, независимость /Лек/	1	2	
1.2	Тема 1. Основы теории вероятностей: события, вероятность, независимость /Пр/	1	2	
1.3	Тема 1. Основы теории вероятностей: события, вероятность, независимость /Ср/	1	7	
1.4	Тема 2. Случайные величины и распределения /Лек/	1	1	

1.5	Тема 2. Случайные величины и распределения /Пр/	1	3	
1.6	Тема 2. Случайные величины и распределения /Ср/	1	9	
1.7	Тема 3. Основы математической статистики: выборки, гипотезы, корреляция /Лек/	1	1	
1.8	Тема 3. Основы математической статистики: выборки, гипотезы, корреляция /Пр/	1	1	
1.9	Тема 3. Основы математической статистики: выборки, гипотезы, корреляция /Ср/	1	8	
1.10	/Зачёт/	1	2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Темы для обсуждения на практических занятиях:

Тема 1. События и вероятность

- Пространство элементарных исходов, алгебра событий, частота и аксиоматическое определение вероятности.
- Условная вероятность, формула умножения, формула полной вероятности, теорема Байеса (интерпретация).

Независимость и комбинаторика

- Независимость событий, типичные ловушки (путаница независимости и несовместимости).
- Правила комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания) для расчёта вероятностей.

Тема 2. Случайные величины и характеристики

- Дискретные и непрерывные случайные величины; функции распределения и плотности; математическое ожидание, дисперсия, ковариация.

- Свёртка, линейные комбинации, неравенство Чебышёва, закон больших чисел (инженерная интерпретация).

Стандартные распределения

- Бернулли, биномиальное, геометрическое, Пуассона; равномерное, нормальное, экспоненциальное; свойства и ситуации применения.

- Аппроксимации (Пуассон для редких событий, нормальная аппроксимация бинома), выбор параметров по данным.

Тема 3. Выборки и оценивание

- Выборка, выборочные средняя и дисперсия; несмещённость, состоятельность, эффективность.
- Доверительные интервалы для среднего/доли (известная и неизвестная дисперсия), t-распределение.

Проверка гипотез и корреляция

- Нулевая и альтернативная гипотезы, ошибки I/II рода, уровень значимости, p-значение.
- Критерии: для доли/среднего (z, t), хи-квадрат для согласия/независимости; линейная корреляция Пирсона и ранговая Спирмена

Примеры кейсовых заданий:

Кейс 1. «Надёжность двухканальной системы» (к теме 1)

Вводные: два независимых канала связи, вероятности отказа в периоде p_1 и p_2 . Требуется оценить вероятность отказа всей системы при схемах «И» и «ИЛИ», а также влияние зависимости.

Задачи: 1) Рассчитать $P(\text{отказ})$ для независимых каналов в обеих схемах; 2) Проанализировать чувствительность к росту p_1 , p_2 ; 3) Обсудить, как учесть зависимость (общая причина отказа) и как она меняет результат.

Артефакты: расчётные формулы, таблица сценариев, выводы для выбора схемы.

Кейс 2. «Очередь заявок в сервисе» (к теме 2)

Вводные: поток поступления заявок аппроксимируется распределением Пуассона с параметром (λ) заявок/мин, время обслуживания экспоненциальное с параметром (μ).

Задачи: 1) Оценить вероятность нулевых заявок за интервал, распределение межприбытия; 2) Вычислить вероятность, что за 5 мин придёт не более 3 заявок; 3) Обсудить применимость нормальной аппроксимации для суммарного количества заявок за час.

Артефакты: расчёты, таблица вероятностей, пояснения области применимости аппроксимаций.

5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания:

Вопросы с одним правильным ответом:

1. Как определяется условная вероятность ($P(A|B)$)?

- A) $P(A)+P(B)$
- B) $P(A|B)/P(B)$ при $P(B)>0$
- C) $P(A)/P(B)$
- D) $P(B)/P(A)$

2. События A и B независимы, если:

- A) $P(A|B)=0$
- B) $P(A|B)=P(A)P(B)$
- C) $P(A|B)=0$
- D) $P(A)=P(B)$

3. Формула полной вероятности выражает $P(A)$ через:
- A) сумму по разбиению пространства, $(\sum_i P(AH_i)P(H_i))$
 - B) разность вероятностей
 - C) произведение вероятностей
 - D) интеграл плотности
4. Теорема Байеса позволяет находить:
- A) $P(A)$
 - B) апостериорную вероятность гипотезы $(P(H_i|A))$
 - C) вероятность пустого события
 - D) дисперсию
5. Математическое ожидание — это:
- A) Наиболее вероятное значение
 - B) Средневзвешенное значение случайной величины
 - C) Медиана
 - D) Мода
6. Дисперсия равна:
- A) $E[X]$
 - B) $E[(X-EX)^2]$
 - C) $E[|X|]$
 - D) $E[X^2]$
7. Как связаны независимость и корреляция?
- A) Независимость следует из нулевой корреляции всегда
 - B) Независимость сильнее: независимые могут быть некоррелированными, но не наоборот (в общем случае)
 - C) Корреляция сильнее
 - D) Это одно и то же
8. Какова функция распределения?
- A) $F(x)=P(X>x)$
 - B) $F(x)=P(Xx)$
 - C) $F(x)=P(X=x)$
 - D) $F(x)=E[X]$
9. Для Пуассона с параметром $()$ математическое ожидание равно:
- A) (λ^2)
 - B) $()$
 - C) $(1/)$
 - D) 0
10. Плотность нормального распределения симметрична относительно:
- A) Нуля
 - B) Математического ожидания
 - C) Единицы
 - D) Дисперсии
11. Закон больших чисел утверждает, что:
- A) Сумма значений всегда равна ожиданию
 - B) Выборочное среднее сходится к математическому ожиданию при росте выборки
 - C) Дисперсия стремится к нулю
 - D) Распределение становится нормальным
12. Неравенство Чебышёва даёт:
- A) Точное распределение
 - B) Верхние оценки вероятности больших отклонений
 - C) Нижние оценки математического ожидания
 - D) Равенство Парето
13. Выборочная дисперсия несмещённая — это:
- A) $((x_i - x)^2)$
 - B) $((x_i - x)^2)$
 - C) $((x_i - x)^2)$
 - D) $((x_i - x)^2)$
14. Уровень значимости — это:
- A) Вероятность принять верную гипотезу
 - B) Вероятность ошибки I рода
 - C) Вероятность ошибки II рода
 - D) P-значение
15. P-значение — это:
- A) Вероятность альтернативной гипотезы
 - B) Вероятность наблюдать столь же экстремальные данные при верной нулевой гипотезе
 - C) Доверительная вероятность
 - D) Вероятность ошибки II рода
16. Какие условия нужны для нормальной аппроксимации биномиального распределения $(B(n,p))$?
- A) Большие (n) и $(np(1-p))$
 - B) Малые (np)

- C) Любые (n,p)
 D) Только (p=0{,}5)
17. Как интерпретировать доверительный интервал 95% для среднего?
 A) С вероятностью 0,95 параметр лежит в конкретном рассчитанном интервале
 B) Процедура даёт интервалы, которые в 95% случаев накрывают истинный параметр
 C) Вероятность верности нулевой гипотезы равна 0,95
 D) Это интервал всех возможных значений выборки
18. Характеристика ($\text{Var}(aX+b)$):
 A) ($a^2 \text{Var}(X)$)
 B) ($a \text{Var}(X)+b$)
 C) ($\text{Var}(X)+b^2$)
 D) ($a \text{Var}(X)$)
19. Для ($XN(,^2)$) стандартизация ($Z=(X-)/$) даёт:
 A) Равномерное распределение
 B) Стандартное нормальное ($N(0,1)$)
 C) Экспоненциальное
 D) Хи-квадрат
20. Для потока Пуассона количество событий за интервал времени T имеет:
 A) Биномиальное распределение
 B) Нормальное распределение
 C) Распределение Пуассона с параметром (T)
 D) Геометрическое
21. Ошибка II рода (β) — это:
 A) Неверное отклонение верной H_0
 B) Неверное принятие ложной H_0 (не отклонили, когда надо было)
 C) Верное отклонение H_0
 D) Верное принятие H_0

Вопросы с множественным выбором (выберите два правильных варианта ответа):

22. Примеры дискретных распределений:
 A) Биномиальное
 B) Нормальное
 C) Пуассона
 D) Экспоненциальное
23. Свойства математического ожидания:
 A) Линейность
 B) Не зависит от сдвига
 C) Для константы равно этой константе
 D) Равно медиане всегда
24. Что верно о коэффициенте корреляции Пирсона r ? (выберите три правильных варианта ответа)
 A) Измеряет линейную связь
 B) Меняется от -1 до 1
 C) $r=0$ означает независимость всегда
 D) Подвержен влиянию выбросов
25. Какое из утверждений о распределении экспоненциальном верно?
 A) Имеет память (зависимость от прошлого)
 B) Без памяти (свойство Markov): ($P(T>s+t|T>s)=P(T>t)$)
 C) Это дискретное распределение
 D) Его математическое ожидание равно $(1/)$.

5.4. Перечень видов оценочных средств и критерии оценивания

Контроль результатов освоения дисциплины является формой управления качества образования.
 Контроль результатов освоения дисциплины осуществляется в виде текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета).
 Система текущего контроля включает:

1. контроль работы обучающихся на лекционных и практических занятиях;
2. контроль участия в совместной работе группы;
3. контроль выполнения индивидуальных заданий;
4. контроль выполнения обучающимися заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета, который проводится в устной либо письменной форме.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определить общий уровень освоения дисциплины в целом;
2. определить уровень основных знаний по каждой теме курса;
3. объективизировать результат контроля, минимизировать возможную субъективность преподавателя.

Рубрики и критерии оценивания

Элемент контроля/Критерий/Индикаторы/Уровни (0–5)/Комментарий к уровню «5»

Семинар/Понимание понятий/формул и корректные выводы/ПК-3.И-1, ОПК-3.И-1/0/3/5/Чёткие определения, корректные

выводы, примеры применимости

Кейс 1 (надёжность)/Моделирование событий и расчёты/ПК-3.И-1, ОПК-3.И-1/0/3/5/Верные формулы, анализ чувствительности, обсуждение зависимости каналов

Кейс 2 (очередь)/Работа с распределениями и интерпретация/ПК-3.И-1, ОПК-3.И-1/0/3/5/Точные расчёты, корректная интерпретация, границы применимости

Тест/Корректность ответов/ПК-3.И-1, ОПК-3.И-1/%→балл/≥90% — 5; 75–89% — 4; 60–74% — 3; <60% — 2

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

6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

Малугин, В. А. Теория вероятностей : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 266 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06964-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/420544> (дата обращения: 17.11.2025)

Малугин, В. А. Математическая статистика : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06965-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441413> (дата обращения: 17.11.2025)

Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565694> (дата обращения: 17.11.2025).

Дополнительная литература

Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для вузов / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общей редакцией Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01082-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560103> (дата обращения: 17.11.2025).

Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Практический курс : учебник и практикум для вузов / В. Л. Клюшин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18105-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559798> (дата обращения: 17.11.2025).

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Сетевые ресурсы Государственного автономного учреждения культуры Свердловской области «Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского». Режим доступа: https://book.uraic.ru/el_library/resursy_dostup
Э2	Образовательная платформа Юрайт. Режим доступа: https://urait.ru/
Э3	Научная библиотека Cyberleninka. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Операционная система Astra Linux
6.3.1.2	Офисная система LibreOffice
6.3.1.3	Контур.Класс
6.3.1.4	Контур.Толк
6.3.1.5	1С:Университет ПРОФ
6.3.1.6	Среда электронного обучения 3LK (русский Moodle)

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

7.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:	
	Адрес (местоположение) учебных аудиторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 3 площадью 66,2 м² в помещении 501	Стол – 13 шт. Стул – 25 шт. ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт. Телевизор (75") – 1 шт. Беспроводная система презентаций – 1 шт. Спикерфон – 1 шт.

	Адрес (местоположение) учебных аудиторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 19 площадью 31,7 м² в помещении 501	Стол – 7 шт. Стул – 13 шт. ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт. Магнитно-маркерная доска – 1 шт. Телевизор (75”) – 1 шт.
	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 21 площадью 35,6 м² в помещении 501	Стол – 7 шт. Стул – 13 шт. ПК (с возможностью подключения к сети «Интернет») – 1 шт. Магнитно-маркерная доска – 1 шт. Телевизор (75”) – 1 шт.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета:	
	Адрес (местоположение) помещения для самостоятельной работы обучающихся	Перечень компьютерной техники и оборудования
	620014, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г Екатеринбург, пр-кт Ленина, стр. 20а, этаж № 5, кабинет № 5 площадью 44,3 м² в помещении 501	ПК (ноутбук) – 9 шт. Стол – 11 шт. Стул – 11 шт.

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

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется ознакомиться с рабочей программой, целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы. Также рекомендуется изучить основную и дополнительную литературу, перечень заданий. Перед лекцией просматривать конспект предыдущей лекции для более глубокого восприятия материала. При подготовке к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной и методической литературой, учесть рекомендации преподавателя. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятий вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. При пропуске занятия самостоятельно изучить материал и предоставить преподавателю отчёт по пропущенной теме в часы индивидуальных консультаций. При подготовке к текущей аттестации тщательно изучать материал по блокам тем, акцентировать внимание на определениях, терминах, содержании понятий. Для этого рекомендуется использовать основную литературу, а также конспекты лекций, составленные в ходе изучения всей дисциплины. При подготовке к промежуточной аттестации в дополнение к изучению конспектов лекций, словарей, учебных пособий, целесообразно пользоваться учебной литературой, рекомендованной в программе, и электронными ресурсами. При подготовке к зачёту или экзамену организовать учёбу так, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке — это повторение всего материала учебной дисциплины.