

**КАЗАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.21 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: «Разработка защищенного программного обеспечения»

Формы обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 5 з.е.

в академических часах: 180 ак.ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Рабочая программа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, специализации «Разработка защищенного программного обеспечения», составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1459, профессионального стандарта 06.032 «Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. № 533н, профессионального стандарта 06.033 «Специалист по защите информации в автоматизированных системах», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. №525н.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры естественных дисциплин, сервиса и туризма от 25 марта 2025 г., протокол № 6

одобрена Научно-методическим советом Казанского кооперативного института (филиала) от 2 апреля 2025 г., протокол № 3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий	10
6. Лабораторные занятия	11
7. Практические занятия.....	11
8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
9. Самостоятельная работа студента.....	12
10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций	16
11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.....	18
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)	20

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является развитие общепрофессиональных и универсальных компетенций решения вероятностных и статистических задач; овладение методами теории вероятностей и математической статистики как инструментом статистического анализа и прогнозирования явлений окружающего нас мира.

Задачи освоения дисциплины:

- выработать у студентов навыки понимания закономерностей, которые возникают в процессах, содержащих случайные величины;
- научить сопоставлять реальным физическим ситуациям их вероятностные математические модели;
- привить навыки использования вероятностно-статистических моделей для изучения реальных ситуаций и предсказания исходов явлений на основе подходящей меры неопределенности.

Знания и навыки, полученные студентами в процессе освоения данной дисциплины, позволят решать практические задачи в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, специализация: «Разработка защищенного программного обеспечения».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.2. Демонстрирует умение обосновывать и реализовывать процедуры решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением основных математических методов	Знать основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных и непрерывных моделей, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, статистические методы обработки экспериментальных данных, теоремы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения поставленных задач, доказательства основных теорем Уметь применять основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных и непрерывных моделей, основные понятия и методы теории вероятностей и математической

		статистики Владеть навыками понимания закономерностей, которые возникают в процессах, содержащих случайные величины, методами решения статистических задач, построения моделей и их анализа, навыками оценок и проверки гипотез
	ОПК-3.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования совокупности математических методов для разработки, обоснования и реализации процедур решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны решения задач в заданной предметной области, анализировать полученные решения задач математической статистики, подбирать параметры для оценки максимального правдоподобия, строить дискретные и непрерывные распределения, находить их числовые характеристики, рассчитать уровни зависимости исследуемой случайной величины от воздействующего фактора, доказывать, применять предельные теоремы теории вероятностей

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы в академических часах с выделением объема контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		5
Контактная работа, в том числе:	103	103
Аудиторные занятия (всего):	102	102
Занятия лекционного типа	50	50
Лабораторные занятия	52	52
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
Иная контактная работа:	1	1
Контроль самостоятельной работы (КСР)	0,5	0,5
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5
Самостоятельная работа, в том числе:	41	41
Курсовая работа	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	21	21
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10
Реферат	—	—

Подготовка к текущему контролю		10	10
Контроль:		36	36
Подготовка к экзамену		36	36
Общая трудоёмкость	час.	180	180
	зач. ед.	5	5

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения

Тема 1. Классическое определение вероятности.

Случайный эксперимент как выделенное подмножество возможных исходов. Пространство элементарных исходов (Ω) как универсальное множество. Событие как подмножество Ω . Достоверное, невозможное, противоположное событие. Алгебра событий (объединение, пересечение, разность, дополнение) в терминах операций над множествами. Классическое определение вероятности для конечных равномоощных исходов. Вероятность как нормированная мера подмножества: $P(A) = |A| / |\Omega|$. Комбинаторные основы: вычисление мощности множеств исходов (булеан, декартово произведение, перестановки, размещения, сочетания).

Тема 2. Аксиоматическое построение теории вероятностей.

Понятие σ -алгебры событий (F) как системы подмножеств, замкнутой относительно счетного числа операций. Явная связь с понятием булеана и алгебры подмножеств. Вероятность как нормированная мера на измеримом пространстве (Ω, F) . Аксиомы Колмогорова: Неотрицательность: $P(A) \geq 0$ для любого $A \in F$. Нормированность: $P(\Omega) = 1$ (мера универсального множества). Счетная аддитивность: Для попарно непересекающихся множеств $A_1, A_2, \dots$ мера их объединения равна сумме мер. Следствия аксиом: вероятность дополнения, монотонность, непрерывность вероятностной меры. Условная вероятность как вероятностная мера на новом (условном) универсальном множестве: $P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$.

Тема 3. Случайные величины.

Определение случайной величины как измеримой функции $X: \Omega \rightarrow R$, ставящей в соответствие каждому элементарному исходу вещественное число. Функция распределения $F_x(x) = P(\{\omega: X(\omega) \leq x\})$ как вероятность прообраза луча $(-\infty, x)$ при отображении X . Свойства $F(x)$. Классификация случайных величин через структуру их носителя (множества значений): Дискретные: носитель — конечное или счетное множество. Непрерывные: носитель — интервал, луч или вся прямая (множества мощности континуум).

Тема 4. Распределение дискретных случайных величин.

Закон распределения дискретной величины как задание вероятностей для каждого элемента счетного подмножества носителя. Числовые характеристики: Математическое ожидание как сумма (интеграл по счетному

множеству). Дисперсия как мера разброса значений вокруг среднего. Стандартные дискретные распределения (Биномиальное, Пуассона, Геометрическое) как модели для конкретных мощностных структур множеств исходов.

Тема 5. Распределение непрерывных случайных величин.

Плотность распределения $f_X(x)$ как производная от функции распределения. Аналогия с распределением "массы" (меры) по континууму. Вероятность попадания в множество $B \subseteq \mathbb{R}$ вычисляется как интеграл от плотности по множеству B : $P(X \in B) = \int_B f_X(x) dx$. Числовые характеристики для непрерывного случая: математическое ожидание и дисперсия как интегралы по всей прямой (континууму).

Тема 6. Основные непрерывные распределения.

Равномерное распределение как модель с постоянной плотностью на конечном отрезке (аналог "классической" вероятности для континуума). Показательное распределение как непрерывный аналог геометрического, обладающий свойством "отсутствия памяти". Нормальное распределение как предельный случай в Центральной Предельной Теореме. Его связь с множествами, имеющими "естественную" меру, сосредоточенную вокруг центра.

Тема 7. Функция от случайной величины.

Понятие $Y = \varphi(X)$, где $\varphi: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ — борелевская функция. Y является случайной величиной как суперпозиция измеримых отображений. Нахождение распределения Y : Для дискретного X — через прямое отображение множества значений. Для непрерывного X — через нахождение функции распределения $F_Y(y) = P(\{x: \varphi(x) \leq y\})$ и/или использование формулы замены переменной в интеграле для монотонной φ .

Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин

Тема 8. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины

Математическое ожидание как интеграл Лебега. Определение математического ожидания $E[X]$ как интеграла Лебега от случайной величины X по вероятностной мере P относительно пространства элементарных исходов Ω . Частные случаи: Для дискретной величины: $E[X] = \sum x_i \cdot P(X=x_i)$ (интеграл по счетному множеству). Для абсолютно непрерывной величины: $E[X] = \int x \cdot f_X(x) dx$ (интеграл Лебега сводится к интегралу Римана). Свойства математического ожидания: линейность, монотонность. Дисперсия и моменты высших порядков. Дисперсия как мера разброса: $D[X] = E[(X - E[X])^2]$. Вычисление дисперсии: $D[X] = E[X^2] - (E[X])^2$. Свойства дисперсии: неотрицательность, дисперсия суммы независимых величин. Моменты k -го порядка: $E[X^k]$, центральные моменты $E[(X - E[X])^k]$. Ковариация и корреляция (введение). Ковариация двух случайных величин: $\text{cov}(X, Y) = E[(X - E[X])(Y - E[Y])]$. Коэффициент корреляции Пирсона: $\rho_{\{X, Y\}} = \text{cov}(X, Y) / (\sigma_X \cdot \sigma_Y)$.

Тема 9. Характеристики взаимосвязи случайных величин.

Совместное распределение случайных величин. Совместная функция

распределения $F_{\{X,Y\}}(x,y) = P(\{X < x\} \cap \{Y < y\})$. Совместное распределение дискретных величин (таблица вероятностей). Совместная плотность распределения непрерывных величин $f_{\{X,Y\}}(x,y)$. Независимость случайных величин. Независимость величин в терминах σ -алгебр. Критерии независимости

Тема 10. Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей.

Виды сходимости последовательностей случайных величин, Неравенства теории вероятностей, Закон больших чисел (ЗБЧ), Центральная предельная теорема (ЦПТ), Другие предельные теоремы: Теорема Пуассона: Предельная теорема для схемы редких событий, Теорема Ляпунова: ЦПТ для независимых неодинаково распределенных величин Предельные теоремы для зависимых случайных величин (обзорно) Применение предельных теорем Оценка точности измерений Статистическое моделирование Анализ финансовых рисков Теория надежности Обработка экспериментальных данных

Раздел 3 Математическая статистика

Тема 11 Основные понятия математической статистики.

Связь теории вероятностей и математической статистики Теория вероятностей: от моделей к следствиям Математическая статистика: от данных к моделям Процесс статистического исследования: генеральная совокупность $\rightarrow$ выборка $\rightarrow$ анализ $\rightarrow$ выводы Генеральная совокупность и выборка Генеральная совокупность как множество всех возможных объектов Выборка как конечное подмножество генеральной совокупности Репрезентативность выборки: способы обеспечения Виды выборок Простая случайная выборка Стратифицированная (расслоенная) выборка Систематическая выборка Серийная (гнездовая) выборка Эмпирическая функция распределения Определение и свойства Теорема Гливенко-Кантелли Сходимость к теоретической функции распределения Статистический ряд и гистограмма Группировка данных Построение интервального статистического ряда Гистограмма и полигон частот

Тема 12. Выборочные средние и дисперсии.

Выборочные характеристики Выборочное среднее: $\bar{x} = (1/n)\sum x_i$ Выборочная дисперсия: $s^2 = (1/(n-1))\sum (x_i - \bar{x})^2$ Выборочное стандартное отклонение Исправленная и неисправленная дисперсии Выборочные моменты Выборочные начальные моменты Выборочные центральные моменты Асимметрия и эксцесс Порядковые статистики Вариационный ряд Выборочная медиана Квартили, децили, процентиля Статистические измерения связи Выборочный коэффициент ковариации Выборочный коэффициент корреляции Ранговые коэффициенты корреляции

Тема 13. Оценка параметров генеральной совокупности.

Основные понятия теории оценок Параметрическое семейство распределений Статистика как функция от выборки Оценка параметра Свойства оценок Состоятельность Несмещенность Эффективность

Асимптотическая нормальность Методы построения оценок Метод моментов
Метод максимального правдоподобия Сравнение методов Информация
Фишера Понятие информации Фишера Неравенство Рао-Крамера
Эффективные оценки

Тема 14. Точечные оценки параметров.

Оценки параметров нормального распределения Оценка
математического ожидания Оценка дисперсии Совместное распределение
выборочного среднего и дисперсии Оценки параметров биномиального
распределения Оценка вероятности успеха Доверительные интервалы
Оценки параметров распределения Пуассона Оценка параметра λ Свойства
оценок Оценки параметров показательного распределения Оценка параметра
интенсивности Свойства оценок Робастные оценки Устойчивость к выбросам
М-оценки Обрезанные средние

Тема 15. Гипотезы о равенстве средних, дисперсий

Основные понятия проверки гипотез Нулевая и альтернативная
гипотезы Ошибки первого и второго рода Уровень значимости и мощность
критерия Проверка гипотез о среднем Одновыборочный t-критерий
Двухвыборочный t-критерий Критерий Стьюдента для зависимых выборок
Проверка гипотез о дисперсиях Сравнение дисперсий с заданным значением
Сравнение двух дисперсий (F-критерий Фишера) Критерий Левене на
равенство дисперсий Непараметрические критерии Критерий знаков
Критерий Вилкоксона U-критерий Манна-Уитни

Тема 16. Гипотеза о соответствии законов распределения

Критерии согласия Критерий χ^2 Пирсона Критерий Колмогорова-
Смирнова Критерий Андерсона-Дарлинга Проверка нормальности
распределения Критерий Шапиро-Уилка Критерий хи-квадрат для
нормального распределения Графические методы: Q-Q plot Проверка
однородности распределений Двухвыборочный критерий Колмогорова-
Смирнова Критерий хи-квадрат для таблиц сопряженности Проверка
независимости Критерий хи-квадрат для проверки независимости
Коэффициенты корреляции и их значимость

Тема 17. Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ

Простая линейная регрессия Модель парной регрессии Метод
наименьших квадратов (МНК) Оценка параметров регрессии Проверка
адекватности регрессионной модели Коэффициент детерминации R^2
Проверка значимости коэффициентов регрессии Анализ остатков
Множественная линейная регрессия Общая модель множественной регрессии
Оценка параметров методом МНК Мультиколлинеарность и методы ее
устранения Корреляционный анализ Множественный коэффициент
корреляции Частные коэффициенты корреляции Проверка значимости
коэффициентов корреляции Обобщения регрессионных моделей Нелинейная
регрессия Логистическая регрессия (обзорно) Обобщенные линейные модели
(обзорно)

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в ак. часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекцион ного типа	занятия семинарс кого типа / лаборатор ные занятия	самос– тоятельн ая работа	
Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения					
1.	Тема 1 Классическое определение вероятности	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.	Тема 2 Аксиоматическое построение теории вероятностей	4	4	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.	Тема 3 Случайные величины	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
4.	Тема 4 Распределение дискретных случайных величин	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
5.	Тема 5 Распределение непрерывных случайных величин	4	4	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
6.	Тема 6 Основные непрерывные распределения	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
7.	Тема 7 Функция от случайной величины	4	4	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин					
8.	Тема 8 Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
9.	Тема 9 Характеристики взаимосвязи случайных величин	4	4	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
10.	Тема 10 Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	4	4	4	ОПК-3.2, ОПК-3.3
Раздел 3 Математическая статистика					
11.	Тема 11 Основные понятия математической статистики	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
12.	Тема 12 Выборочные средние и дисперсии	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК- 3.3
13.	Тема 13 Оценка параметров генеральной совокупности	6	6	2	ОПК-3.2, ОПК- 3.3
14.	Тема 14 Точечные оценки параметров	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК- 3.3
15.	Тема 15 Гипотезы о равенстве средних, дисперсий	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК- 3.3
16.	Тема 16 Гипотеза о соответствии законов распределения	2	2	2	ОПК-3.2, ОПК- 3.3

17.	Тема 17 Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ	4	6	2	ОПК-3.2, ОПК-3.3
	Итого	50	52	36	

6. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. Практические занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование практических занятий	Объем (ак.час.)
	Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения	Тема 1 Классическое определение вероятности	2
	Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения	Тема 2 Аксиоматическое построение теории вероятностей	4
	Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения	Тема 3 Случайные величины	2
	Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения	Тема 4 Распределение дискретных случайных величин	2
	Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения	Тема 5 Распределение непрерывных случайных величин	4
	Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения	Тема 6 Основные непрерывные распределения	2
	Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения	Тема 7 Функция от случайной величины	4
	Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин	Тема 8 Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины	2
	Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин	Тема 9 Характеристики взаимосвязи случайных величин	4
	Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин	Тема 10 Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	4
	Раздел 3 Математическая статистика	Тема 11 Основные понятия математической статистики	2
	Раздел 3 Математическая статистика	Тема 12 Выборочные средние и дисперсии	2
	Раздел 3 Математическая статистика	Тема 13 Оценка параметров генеральной совокупности	6
	Раздел 3 Математическая статистика	Тема 14 Точечные оценки параметров	2
	Раздел 3 Математическая статистика	Тема 15 Гипотезы о равенстве средних, дисперсий	2
	Раздел 3 Математическая статистика	Тема 16 Гипотеза о соответствии законов распределения	2
	Раздел 3 Математическая статистика	Тема 17 Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ	6

8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

9. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлена на:

- освоение рекомендованной преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы;
- изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.);
- работу с компьютерными обучающими программами;
- выполнение домашних заданий по практическим занятиям;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- подготовку к экзамену.

Раздел 1 Дискретные и непрерывные распределения

Тема 1 Классическое определение вероятности

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по решению комбинаторных задач и задач на прямое вычисление вероятности событий.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: освоение комбинаторных формул (перестановки, размещения, сочетания), четкое определение пространства элементарных исходов и правильное вычисление числа благоприятствующих исходов.

Тема 2. Аксиоматическое построение теории вероятностей

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: понимание аксиоматики Колмогорова, свойства вероятности как нормированной меры, применение теорем сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности и формулы Байеса.

Тема 3. Случайные величины

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников,

подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по построению функции распределения, ряда распределения (для ДСВ) и плотности распределения (для НСВ).

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: определение и свойства функции распределения, связь между плотностью распределения и функцией распределения для непрерывных случайных величин.

Тема 4. Распределение дискретных случайных величин

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: условия применения и вероятностный смысл биномиального, пуассоновского, геометрического и гипергеометрического распределений.

Тема 5. Распределение непрерывных случайных величин

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по вычислению вероятностей для равномерного и показательного распределений с использованием функции и плотности распределения.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: вычисление вероятностей попадания в заданный интервал для НСВ как площади под кривой плотности распределения.

Тема 6. Основные непрерывные распределения

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: параметры нормального распределения, использование функции Лапласа для вычисления вероятностей, правило трех сигм и его практическую интерпретацию.

Тема 7. Функция от случайной величины

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по нахождению

закона распределения функции от случайной величины для дискретного и непрерывного случаев.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: метод нахождения функции распределения и плотности распределения функции от НСВ, в том числе для монотонных функций.

Раздел 2 Числовые характеристики случайных величин

Тема 8. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: определение, свойства и вероятностный смысл математического ожидания и дисперсии, их вычисление для основных распределений.

Тема 9. Характеристики взаимосвязи случайных величин

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по вычислению ковариации и коэффициента корреляции, проверке независимости случайных величин.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: определение совместного закона распределения, критерии независимости случайных величин, свойства и интерпретацию коэффициента корреляции.

Тема 10. Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: содержание и условия применимости неравенства Чебышева, закона больших чисел и центральной предельной теоремы, их значение для практических приложений.

Раздел 3 Математическая статистика

Тема 11. Основные понятия математической статистики

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по построению вариационного ряда, эмпирической функции распределения, гистограммы и полигона частот.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: различие между генеральной совокупностью и выборкой, методы построения и графического представления статистических данных.

Тема 12. Выборочные средние и дисперсии

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: вычисление точечных оценок параметров распределения (выборочное среднее, выборочная дисперсия), различие между исправленной и неисправленной дисперсией.

Тема 13. Оценка параметров генеральной совокупности

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по нахождению оценок параметров методом моментов и методом максимального правдоподобия.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: свойства "хороших" оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность), алгоритмы построения оценок разными методами.

Тема 14. Точечные оценки параметров

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: точечное оценивание параметров конкретных распределений (нормального, биномиального, пуассоновского), анализ свойств полученных оценок.

Тема 15. Гипотезы о равенстве средних, дисперсий

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по проверке статистических гипотез с использованием t-критерия Стьюдента и F-критерия Фишера.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: схему проверки статистических гипотез (нулевая и альтернативная гипотезы, уровень значимости, критическая область), выбор подходящего критерия в зависимости от условия задачи.

Тема 16. Гипотеза о соответствии законов распределения

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Подготовка к текущему контролю по разделу.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: применение критерия согласия хи-квадрат Пирсона и критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотез о виде закона распределения.

Тема 17. Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ

Виды самостоятельной работы по теме: изучение материалов лекций, практических занятий, рекомендуемой литературы и источников, подготовка к практическим занятиям.

Решение типовых примеров и задач по теме.

Выполнение индивидуальной самостоятельной работы по построению уравнения линейной регрессии, вычислению коэффициентов корреляции и детерминации, оценке адекватности модели.

В процессе усвоения темы необходимо обратить внимание на: метод наименьших квадратов для нахождения параметров регрессии, интерпретацию коэффициентов регрессии и корреляции, анализ остатков.

10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Оценочными материалами.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 6-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2023. - 472 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711028>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-394-05335-1. - Текст : электронный. Прямая ссылка: http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=143995&idb=0

2. 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, 2022. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495110> Прямая ссылка:

http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=153752&idb=0

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> Прямая ссылка: http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=147100&idb=0

б) дополнительная литература:

1. Халафян, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика / А. А. Халафян, Г. В. Калайдина, Е. Ю. Пелипенко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар, 2018. — 183 с. Прямая ссылка:

http://212.192.134.46/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=151898&idb=0

2. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных: основы теории и практика на компьютере STATISTICA. Excel: более 150 примеров решения задач: учебное пособие для бакалавров специальностей нематематического направления, изучающих высшую математику - экономических, юридических, информационных технологий, технических, естественно-научных, гуманитарных / А. А. Халафян, В. П. Боровиков, Г. В. Калайдина. - Москва : URSS : [ЛЕНАНД], 2017. - 317 с.: ил. - Библиогр.: с. 299-300. - ISBN 978-5-9710-3040-9 : 493 р. 53 к. Текст: непосредственный. Прямая ссылка: http://212.192.134.46/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=151463&idb=0

3. Туганбаев, Аскар Аканович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210536> (дата обращения: 26.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1079-8. - Текст : электронный. Прямая ссылка: http://212.192.134.46/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=148476&idb=0

в) электронные библиотечные системы (ЭБС) и электронные образовательные ресурсы:

1. ЭБС Znanium.com.
2. ЭБС «Book.ru».
3. Электронный каталог Университета – Автоматизированная информационная библиотечная система (АИБС «МегаПро»).

4. Официальный сайт Майкрософт – <https://www.microsoft.com/ru-ru/>.
5. Официальный сайт обучающего портала Национального открытого университета ИНТУИТ – <http://www.intuit.ru>.
6. www.garant.ru. Информационно-правовой портал Гарант.

Каждый обучающийся в течение всего обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

Лицензионное программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

- DsktpEdu ALNG LicSARk OLV F1 1Y Acdmc Ent (MS Windows) (подписка на ПО).

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

- 7-Zip (свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных) (отечественное ПО).

- FastStone Image Viewer (программа для просмотра изображений в Microsoft Windows (лицензия бесплатного программного обеспечения)).

- Foxit Reader (Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (лицензия бесплатного программного обеспечения)).

- Indigo (система программ для создания и проведения компьютерного тестирования знаний).

- Google Chrome, ЯндексБраузер (браузер).

- Adobe Acrobat Reader DC (• ПО для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDF)

- Visual Studio Code (интегрированная среда разработки программного обеспечения)

Профессиональные базы данных не используются.

Информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс. Компьютерная справочная правовая система, широко используется учеными, студентами и преподавателями (подписка на ПО)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий, а именно для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для

самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся, доска для написания мелом, кафедра.

Технические средства обучения: персональный компьютер-1, мультимедийное оборудование (проектор, проекционный экран) - 1

Учебная аудитория для проведения, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся, доска для написания мелом, кафедра.

Технические средства обучения:

персональный компьютер-1, мультимедийное оборудование (проектор, проекционный экран) – 1.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института

Рабочие места обучающихся.

Технические средства обучения: персональный компьютер - 13.

Учебные аудитории соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам, укомплектованы учебной мебелью.

Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование раздела рабочей программы, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

обсуждено и рекомендовано к утверждению решением кафедры
наименование кафедры
от ____ ____ 20__ г., протокол № ____

одобрено Научно-методическим советом ____ от ____ ____ 20__ г.,
протокол № ____