



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра высшей математики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК
«Б1.О.10.02 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность(профиль) подготовки: Организация и технология защиты информации

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Высшей математики Киреева О.
В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Минобрнауки от 17.11.2020 № 1427

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.12.2023, № 7-23

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

Знать:

ОПК-3.1/Зн6 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов

Уметь:

ОПК-3.1/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом

Владеть:

ОПК-3.1/Нв2 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ

ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Знать:

ОПК-3.2/Зн4 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи

Уметь:

ОПК-3.2/Ум3 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы

Владеть:

ОПК-3.2/Нв3 Навыками решения исследовательских задач в профессиональной деятельности

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений Знать: ОПК-3.1/Зн6 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов Уметь: ОПК-3.1/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом Владеть: ОПК-3.1/Нв2 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ ИДК ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов Знать: ОПК-3.2/Зн4 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи Уметь: ОПК-3.2/Ум3 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы Владеть: ОПК-3.2/Нв3 Навыками решения исследовательских задач в профессиональной деятельности
	Базовый	ИДК ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений Знать: ОПК-3.1/Зн6 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов Уметь: ОПК-3.1/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом

		ИДК ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов Знать: ОПК-3.2/Зн4 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи Уметь: ОПК-3.2/Ум3 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы
	Пороговый	ИДК ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений Знать: ОПК-3.1/Зн6 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов ИДК ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов Знать: ОПК-3.2/Зн4 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений ОПК-3.1/Зн6 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов ОПК-3.2/Зн4 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Решение задач Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируем ые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теория вероятностей	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Решение задач	Зачет
2	Элементы математической статистики	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Решение задач Контрольная работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 4 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теория вероятностей

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 1.4. Предельные теоремы теории вероятностей

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Вероятность того, что студент сдаст кафедральный зачет по теории вероятностей, равна 0, 8. Условная вероятность того, что студент сдаст экзамен по указанной дисциплине, равна 0, 5 (если сдаст зачет) и 0, 4 (в противном случае). Найдите вероятность того, что студент не сдаст хоть что-нибудь (зачет или экзамен).

2. Решите задачу

Вероятность того, что покупателю требуется обувь 41-го размера, равна 0, 2. Какова вероятность того, что среди 100 покупателей потребуют обувь 41-го размера: а) 25 человек; б) от 10 до 30 человек; в) не менее 35 человек?

3. Решите задачу

Все значения равномерно распределенной случайной величины X лежат на $[2; 8]$. Найдите: а) функцию $F(x)$ распределения вероятностей и плотность распределения $f(x)$; б) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; в) коэффициент асимметрии и эксцесс. Найдите вероятность $P(0 \leq X \leq 7)$.

Раздел 2. Элементы математической статистики

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 2.4. Проверка статистических гипотез

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Какие из следующих гипотез являются статистическими?

1) Генеральная совокупность распределена по нормальному закону. 2) Президент Кеннеди был убит в результате заговора. 3) Зима будет теплой. 4) Генеральная средняя нормальной генеральной совокупности равна 7. 5) Генеральные средние двух нормальных генеральных совокупностей равны друг другу.

2. Решите задачу

При данном уровне значимости для правосторонней критической области статистического критерия найдена критическая точка $\alpha_{кр} = 7$. При каких из следующих значений статистического критерия нулевая гипотеза будет отвергнута? 1) 3, 1; 2) 2, 7; 3) 5, 5; 4) 8, 1; 5) 10, 7.

3. Дана корреляционная таблица. Чему равны частоты s , t , r ?

y X	10	15	20	25	30	35	n_y
20	1	5					6
30		6	4				10
40			7	17	s		t
50			2	10	8		20
60				5	7	3	15
n_x	1	11	13	32	r	3	78

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Внутри параллелограмма с вершинами $A = (1, 0)$, $B = (2, 2)$, $C = (6, 2)$ и $D = (5, 0)$ наудачу выбрана точка $M = (x, y)$. Найдите вероятность события

$$A = \{(x, y) \in ABCD \mid y \leq (x-3)^2, y \leq 2x-2, y \geq 0\}.$$

2. Решите задачу

Вероятность того, что дошкольник сможет проплыть определенную дистанцию под водой, равна 0,6. Учитывая, что случайная величина X – это число успешно проплытых дистанций среди четырех, найдите: а) закон распределения случайной величины X ; б) функцию распределения; в) математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и моду; г) коэффициент асимметрии и эксцесс. Постройте полигон и график функции распределения. Найдите вероятности $P(1 < X \leq 3)$ и $P(X = 1)$.

3. Решите задачу

Дана таблица, которая содержит результаты определений X_1, X_2, X_3 в метрах пространственных координат x_1, x_2, x_3 некоторого пункта (общее для всех данных слагаемое не влияет на расчеты и потому опущено). Требуется оценить математическое ожидание, дисперсию соответствующего трехмерного случайного вектора $\bar{X}(X_1, X_2, X_3)$, его ковариационную C и корреляционную K матрицы. Выборка объемом 10 из генеральной совокупности трехмерного вектора приведена в таблице.

i	X_1	X_2	X_3
1.	0,8	1,85	-0,52
2.	1,4	0,6	3,3
3.	-0,25	0,7	1,02
4.	1,6	-0,3	1,55
5.	1,8	1,3	0,02
6.	0,15	1,25	1,1

7.	1,8	1,75	1,96
8.	0,5	0,25	-0,2
9.	1,7	0,85	1,1
10.	1,1	1,65	-0,1

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства

Классическое определение вероятности

Геометрическое определение вероятности

2. Сформулировать определения или свойства

Частота события. Статистическая вероятность

3. Сформулировать определения или свойства

Функция распределения случайной величины и ее свойства

Функция распределения и плотность вероятностей непрерывной случайной величины

4. Сформулировать определения или свойства

Задачи математической статистики

5. Сформулировать определения или свойства

Понятие статистической гипотезы

Классификация статистических ошибок

6. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Формула полной вероятности. Формула Байеса

Схема Бернулли. Закон Бернулли

7. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Локальная и интегральная теоремы Лапласа

8. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Свойства математического ожидания случайной величины

Свойства дисперсии случайной величины

9. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Двумерная дискретная случайная величина и ее числовые характеристики

10. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Метод моментов как аппарат получения статистических оценок

Метод максимального правдоподобия как аппарат получения статистических оценок

11. Решите задачу

Даны законы распределения независимых случайных величин X и Y :

x_i	-1	0	1
p_i	0,2	0,3	0,5

y_j	-1	0	1	2
q_j	0,1	0,2	0,6	0,1

Найдите законы распределения случайных величин: а) $Y - 2X$;

б) $X \cdot Y^2 + 1$.

12. Решите задачу

Найдите доверительный интервал для оценки с надежностью γ неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение σ , выборочная

средняя $\bar{x}$, объем выборки n :
 $\gamma = 0.95, \bar{x} = 32.7, n = 50, \sigma = 2.1$

13. Решите задачу

Известна ковариационная матрица случайного вектора (X, Y) :
$$\begin{pmatrix} 16 & -14 \\ -14 & 49 \end{pmatrix}$$
. Найти коэффициент корреляции между X и Y .

14. Решите задачу

Стороны X и Y прямоугольника измерены независимо друг от друга: $X = 10$ м, $Y = 20$ м с дисперсиями $D(X) = 1 \text{ см}^2$, $D(Y) = 2 \text{ см}^2$. Найти среднюю квадратическую ошибку площади прямоугольника (в м^2)

15. Решите задачу

Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = 0$, при $x < 0$, $F(x) = \alpha x^3$, при $0 \leq x \leq 2$, $F(x) = 1$, при $x > 2$. Найдите: а) плотность распределения вероятностей $f(x)$ и значение параметра α ; б) математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану; в) коэффициент асимметрии и эксцесс. Постройте графики функций $F(x)$ и $f(x)$. Найдите вероятности $P(1 \leq X \leq 2,5)$ и $P(X = 1)$.