



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

Геодезический факультет
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
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА
«Б1.О.02.04 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерная геодезия

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Профессор кафедры Высшей математики, д.н., профессор
Нейман Ю. М.

Профессор кафедры Высшей математики, д.т.н., доцент
Сугаипова Л. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом
Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

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

ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи производственной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии

ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий

Знать:

ОПК-1.1/Зн10 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени

Уметь:

ОПК-1.1/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса

Владеть:

ОПК-1.1/Нв4 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии

Знать:

ОПК-1.2/Зн11 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи

Уметь:

ОПК-1.2/Ум4 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы

Владеть:

ОПК-1.2/Нв4 Основным математическим аппаратом для решения задач геодезии

ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций

Знать:

ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени

ОПК-1.3/Зн10 Методы определения качества произведенных вычислений

Уметь:

ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени

Владеть:

ОПК-1.3/Нв4 Способностью интерпретировать полученные численные значения характеристик, отражающих изменение объекта с течением времени

ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ

Знать:

ОПК-1.4/Зн11 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов

Уметь:

ОПК-1.4/Ум11 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом

Владеть:

ОПК-1.4/Нв4 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи производственной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий Знать: ОПК-1.1/Зн10 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени Уметь: ОПК-1.1/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса Владеть: ОПК-1.1/Нв4 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии Знать: ОПК-1.2/Зн11 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи Уметь: ОПК-1.2/Ум4 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы Владеть: ОПК-1.2/Нв4 Основным математическим аппаратом для решения задач геодезии

	ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций Знать: ОПК-1.3/Зн10 Методы определения качества произведенных вычислений ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени Уметь: ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени Владеть: ОПК-1.3/Нв4 Способностью интерпретировать полученные численные значения характеристик, отражающих изменение объекта с течением времени ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн11 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов Уметь: ОПК-1.4/Ум11 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом Владеть: ОПК-1.4/Нв4 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ
Базовый	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий Знать: ОПК-1.1/Зн10 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени Уметь: ОПК-1.1/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса

	ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии Знать: ОПК-1.2/Зн11 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи Уметь: ОПК-1.2/Ум4 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций Знать: ОПК-1.3/Зн10 Методы определения качества произведенных вычислений ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени Уметь: ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн11 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов Уметь: ОПК-1.4/Ум11 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом
Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий Знать: ОПК-1.1/Зн10 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени

		ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии Знать: ОПК-1.2/Зн11 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций Знать: ОПК-1.3/Зн10 Методы определения качества произведенных вычислений ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн11 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов
--	--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий ОПК-1.1/Зн10 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.1/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ОПК-1.1/Нв4 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии ОПК-1.2/Зн11 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи ОПК-1.2/Ум4 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы ОПК-1.2/Нв4 Основным математическим аппаратом для решения задач геодезии

	ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций ОПК-1.3/Зн10 Методы определения качества произведенных вычислений ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени ОПК-1.3/Нв4 Способностью интерпретировать полученные численные значения характеристик, отражающих изменение объекта с течением времени ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ ОПК-1.4/Зн11 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов ОПК-1.4/Ум11 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом ОПК-1.4/Нв4 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ
Хорошо	ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий ОПК-1.1/Зн10 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.1/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии ОПК-1.2/Зн11 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи ОПК-1.2/Ум4 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций ОПК-1.3/Зн10 Методы определения качества произведенных вычислений ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ ОПК-1.4/Зн11 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов ОПК-1.4/Ум11 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач, связанных с оценкой полученных значений определяемых величин, а также их предрасчетом

Удовлетворительно	ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий ОПК-1.1/Зн10 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии ОПК-1.2/Зн11 Основные вероятностно-статистические методы, позволяющие решать профессиональные задачи ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций ОПК-1.3/Зн10 Методы определения качества произведенных вычислений ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ ОПК-1.4/Зн11 Современные достижения математической статистики и вероятностных методов
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теория вероятностей	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4		Зачет с оценкой
2	Элементы математической статистики	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой

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 с оценкой, 3 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Элементы математической статистики

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Тема 2.2. Проверка статистических гипотез

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Найдите вероятность события

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

Взвод пешей разведки в составе 53 человек получил 4 пистолета, 14 пистолетов-пулемётов, 2 винтовки, 30 самозарядных винтовок, 3 ручных пулемёта, из которых только самозарядные винтовки были пристрелянными. Вероятность попадания в цель из пристрелянного орудия равна 0,7, а из не пристрелянного – 0,3. Какова вероятность того, что из наудачу взятого орудия цель будет поражена при одном выстреле?

3. Решите задачу

На полке стоят 12 книг, среди которых 6 – художественные, 4 – научно-популярные, остальные – словари. Найдите вероятность того, что среди взятых наугад четырех книг: а) хотя бы одна художественная; б) три научно-популярные; в) не менее двух художественных; г) ни одного словаря.

4. Решите задачу

Известно, что 10% делянок под овощами плохо обработаны. Сколько нужно проверить делянок, чтобы с вероятностью 0,9973 можно было утверждать, что относительная частота засоренных делянок будет отличаться от вероятности засоренности по модулю не более чем на 0,001?

5. Найдите математическое ожидание и дисперсию

Даны две независимые случайные величины X_1 и X_2 , для которых известны их математические ожидания и дисперсии. Требуется

найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины Y , пользуясь свойствами этих числовых характеристик.

$$M(X_1) = 3, D(X_1) = 2, M(X_2) = -2, D(X_2) = 5,$$

$$Y = 2X_1 + 3X_2 - 5.$$

6. Решите задачу

Случайный вектор X с математическим ожиданием $M(X)$ и ковариационной матрицей $K(X)$ подвергается линейному преобразованию $y = Ax + C$. Найти математическое ожидание $M(Y)$, ковариационную матрицу $K(Y)$ и нормированную ковариационную матрицу $C(Y)$ преобразованного вектора $Y = A \cdot X + C$.

$$M(X) = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}, K(X) = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

7. Какие из следующих гипотез являются статистическими?

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.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4

Вопросы/Задания:

1. Основные формулы комбинаторики

Привести формулы, дать необходимые пояснения.

2. Метод линеаризации для приближенного оценивания числовых характеристик нелинейных преобразований случайного вектора

Дать развернутый ответ, привести пример.

3. Решить задачу

Известна ковариационная матрица $K(X)$ случайного вектора X . Найти дисперсию $D(Y)$ случайной величины Y .

$$K(X) = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \\ -1 & -1 & 9 \end{pmatrix}, Y = X_1 + X_2 - X_3 + 3.$$

4. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс

Определение. Формулы.

5. Нормальное распределение и его числовые характеристики

Определение, формулы.

6. Решить задачу

По выборке объема $n = 9$, извлечённой из нормальной генеральной совокупности $N(m, \sigma^2)$, найдены несмещённые оценки математического ожидания $\hat{m} = 5,8$ и дисперсии $\hat{\sigma}^2 = 1,69$. Проверьте нулевую гипотезу $H_0: m = m_0 = 3,4$ при конкурирующей гипотезе $H_1: m \neq m_0$ и уровне значимости $\alpha = 0,05$.

7. Понятие о корреляционной зависимости

Определение, примеры.

8. Локальная и интегральная теоремы Лапласа

9. Решить задачу

По двум независимым выборкам, объёмы которых $n_1 = 9$ и $n_2 = 16$, извлечённым из нормальных генеральных совокупностей, найдены несмещённые оценки дисперсии $\hat{\sigma}_1^2 = 0,88$ и $\hat{\sigma}_2^2 = 0,58$. Проверьте нулевую гипотезу $H_0: D_1 = D_2$ при конкурирующей гипотезе $H_1: D_1 > D_2$ и уровне значимости $\alpha = 0,05$.