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

Картографический факультет
Кафедра высшей математики

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.О.37 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность(профиль) подготовки: Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

Разработчики:
Заведующий кафедрой Высшей математики, кандидат физико-математических наук Лоссов К. И.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

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

ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации.

Знать:

ОПК-5.1/Зн2 Методы и приемы разработки алгоритмов и компьютерных программ

Уметь:

ОПК-5.1/Ум2 Выбирать алгоритмы и приемы разработки компьютерных программ, соответствующие практическим задачам

Владеть:

ОПК-5.1/Нв2 Приемами обеспечения корректности разработанных алгоритмов и программ

ОПК-5.3 Использует ГИС-технологии для пространственного анализа экологических данных и моделирования процессов.

Знать:

ОПК-5.3/Зн4 Методы и инструменты анализа: Знать методы и инструменты, используемые для проведения аналитических и исследовательских задач, такие как статистические пакеты и инструменты для визуализации данных.

Уметь:

ОПК-5.3/Ум5 Использовать аналитические инструменты: Уметь использовать аналитические инструменты для извлечения значимой информации и формирования выводов на основе данных.

Владеть:

ОПК-5.3/Нв3 Навыками интеграции технологий: Владеть навыками интеграции различных технологий и систем для повышения эффективности аналитических процессов. .

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Повышенный	ИДК ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации. Знать: ОПК-5.1/Зн2 Методы и приемы разработки алгоритмов и компьютерных программ Уметь: ОПК-5.1/Ум2 Выбирать алгоритмы и приемы разработки компьютерных программ, соответствующие практическим задачам Владеть: ОПК-5.1/Нв2 Приемами обеспечения корректности разработанных алгоритмов и программ ИДК ОПК-5.3 Использует ГИС-технологии для пространственного анализа экологических данных и моделирования процессов. Знать: ОПК-5.3/Зн4 Методы и инструменты анализа: Знать методы и инструменты, используемые для проведения аналитических и исследовательских задач, такие как статистические пакеты и инструменты для визуализации данных. Уметь: ОПК-5.3/Ум5 Использовать аналитические инструменты: Уметь использовать аналитические инструменты для извлечения значимой информации и формирования выводов на основе данных. Владеть: ОПК-5.3/Нв3 Навыками интеграции технологий: Владеть навыками интеграции различных технологий и систем для повышения эффективности аналитических процессов. .
	Базовый	ИДК ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации. Знать: ОПК-5.1/Зн2 Методы и приемы разработки алгоритмов и компьютерных программ Уметь: ОПК-5.1/Ум2 Выбирать алгоритмы и приемы разработки компьютерных программ, соответствующие практическим задачам

		ИДК ОПК-5.3 Использует ГИС-технологии для пространственного анализа экологических данных и моделирования процессов. Знать: ОПК-5.3/Зн4 Методы и инструменты анализа: Знать методы и инструменты, используемые для проведения аналитических и исследовательских задач, такие как статистические пакеты и инструменты для визуализации данных. Уметь: ОПК-5.3/Ум5 Использовать аналитические инструменты: Уметь использовать аналитические инструменты для извлечения значимой информации и формирования выводов на основе данных.
	Пороговый	ИДК ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации. Знать: ОПК-5.1/Зн2 Методы и приемы разработки алгоритмов и компьютерных программ ИДК ОПК-5.3 Использует ГИС-технологии для пространственного анализа экологических данных и моделирования процессов. Знать: ОПК-5.3/Зн4 Методы и инструменты анализа: Знать методы и инструменты, используемые для проведения аналитических и исследовательских задач, такие как статистические пакеты и инструменты для визуализации данных.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации. ОПК-5.1/Зн2 Методы и приемы разработки алгоритмов и компьютерных программ ОПК-5.1/Ум2 Выбирать алгоритмы и приемы разработки компьютерных программ, соответствующие практическим задачам ОПК-5.1/Нв2 Приемами обеспечения корректности разработанных алгоритмов и программ

	ОПК-5.3 Использует ГИС-технологии для пространственного анализа экологических данных и моделирования процессов. ОПК-5.3/Зн4 Методы и инструменты анализа: Знать методы и инструменты, используемые для проведения аналитических и исследовательских задач, такие как статистические пакеты и инструменты для визуализации данных. ОПК-5.3/Ум5 Использовать аналитические инструменты: Уметь использовать аналитические инструменты для извлечения значимой информации и формирования выводов на основе данных. ОПК-5.3/Нв3 Навыками интеграции технологий: Владеть навыками интеграции различных технологий и систем для повышения эффективности аналитических процессов. .
Хорошо	ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации. ОПК-5.1/Зн2 Методы и приемы разработки алгоритмов и компьютерных программ ОПК-5.1/Ум2 Выбирать алгоритмы и приемы разработки компьютерных программ, соответствующие практическим задачам ОПК-5.3 Использует ГИС-технологии для пространственного анализа экологических данных и моделирования процессов. ОПК-5.3/Зн4 Методы и инструменты анализа: Знать методы и инструменты, используемые для проведения аналитических и исследовательских задач, такие как статистические пакеты и инструменты для визуализации данных. ОПК-5.3/Ум5 Использовать аналитические инструменты: Уметь использовать аналитические инструменты для извлечения значимой информации и формирования выводов на основе данных.
Удовлетворительно	ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации. ОПК-5.1/Зн2 Методы и приемы разработки алгоритмов и компьютерных программ ОПК-5.3 Использует ГИС-технологии для пространственного анализа экологических данных и моделирования процессов. ОПК-5.3/Зн4 Методы и инструменты анализа: Знать методы и инструменты, используемые для проведения аналитических и исследовательских задач, такие как статистические пакеты и инструменты для визуализации данных.
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	
Промежуточная аттестация	Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теория вероятностей	ОПК-5.1		Экзамен
2	Математическая статистика	ОПК-5.3		Экзамен

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: Экзамен, 5 семестр.

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».

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-5.1 ОПК-5.3

Вопросы/Задания:

1. Классическое определение вероятности, свойства вероятности. Ограниченность классического определения.

2. Геометрическое и статистическое определения вероятности.

3. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных случайных событий.

4. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли для вычисления вероятностей.

5. Функция распределения случайной величины, её свойства и график для дискретных и непрерывных величин.

6. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора.

7. Первичная обработка статистических данных: вариационный ряд, статистический ряд, группировка данных.

8. Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, мода, медиана.

9. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.

10. Выборочный коэффициент корреляции Пирсона, его свойства, вычисление и проверка значимости.