



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)
«Б1.В.06 ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ГЕОДЕЗИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

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

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование,
утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 938

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

ПК-1 Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности, обобщать, анализировать и оформлять научные результаты

ПК-1.2 Обработывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию

Знать:

ПК-1.2/Зн7 Специфику геодезических данных как входных признаков для нейронных сетей, архитектуры нейросетей, применяемые в геодезии, метрики оценки качества обучения моделей

Уметь:

ПК-1.2/Ум7 Выполнять предобработку геоданных перед подачей в нейросеть, анализировать графики функции потерь и метрик на обучающей и тестовой выборках для выявления переобучения (overfitting), интерпретировать результаты работы нейросети

Владеть:

ПК-1.2/Нв7 Навыками программирования с использованием библиотек анализа данных и глубокого обучения, методиками оценки точности обученных моделей в соответствии с геодезическими требованиями и инструкциями, опытом оформления результатов исследований в виде технических отчетов

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-1 Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности, обобщать, анализировать и оформлять научные результаты	Повышенный	ИДК ПК-1.2 Обработывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию <i>Знать:</i> ПК-1.2/Зн7 Специфику геодезических данных как входных признаков для нейронных сетей, архитектуры нейросетей, применяемые в геодезии, метрики оценки качества обучения моделей <i>Уметь:</i> ПК-1.2/Ум7 Выполнять предобработку геоданных перед подачей в нейросеть, анализировать графики функции потерь и метрик на обучающей и тестовой выборках для выявления переобучения (overfitting), интерпретировать результаты работы нейросети <i>Владеть:</i> ПК-1.2/Нв7 Навыками программирования с использованием библиотек анализа данных и глубокого обучения, методиками оценки точности обученных моделей в соответствии с геодезическими требованиями и инструкциями, опытом оформления результатов исследований в виде технических отчетов

	Базовый	ИДК ПК-1.2 Обработывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн7 Специфику геодезических данных как входных признаков для нейронных сетей, архитектуры нейросетей, применяемые в геодезии, метрики оценки качества обучения моделей Уметь: ПК-1.2/Ум7 Выполнять предобработку геоданных перед подачей в нейросеть, анализировать графики функции потерь и метрик на обучающей и тестовой выборках для выявления переобучения (overfitting), интерпретировать результаты ра-боты нейросети
	Пороговый	ИДК ПК-1.2 Обработывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн7 Специфику геодезических данных как входных признаков для нейронных сетей, архитектуры нейросетей, применяемые в геодезии, метрики оценки качества обучения моделей

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-1.2 Обработывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн7 Специфику геодезических данных как входных признаков для нейронных сетей, архитектуры нейросетей, применяемые в геодезии, метрики оценки качества обучения моделей ПК-1.2/Ум7 Выполнять предобработку геоданных перед подачей в нейросеть, анализировать графики функции потерь и метрик на обучающей и тестовой выборках для выявления переобучения (overfitting), интерпретировать результаты ра-боты нейросети ПК-1.2/Нв7 Навыками программирования с использованием библиотек анализа данных и глубокого обучения, методиками оценки точности обученных моделей в соответствии с геодезическими требованиями и инструкциями, опытом оформления результатов исследований в виде технических отчетов
Хорошо	ПК-1.2 Обработывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн7 Специфику геодезических данных как входных признаков для нейронных сетей, архитектуры нейросетей, применяемые в геодезии, метрики оценки качества обучения моделей ПК-1.2/Ум7 Выполнять предобработку геоданных перед подачей в нейросеть, анализировать графики функции потерь и метрик на обучающей и тестовой выборках для выявления переобучения (overfitting), интерпретировать результаты ра-боты нейросети

Удовлетворительно	ПК-1.2 Обработывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн7 Специфику геодезических данных как входных признаков для нейронных сетей, архитектуры нейросетей, применяемые в геодезии, метрики оценки качества обучения моделей
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Решение задач
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Применение нейронных сетей в геодезии	ПК-1.2	Решение задач	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, 1 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Применение нейронных сетей в геодезии

Контролируемые ИДК: ПК-1.2

Тема 1.7. Глубокое обучение и машинное обучение

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Дана схема двухслойного персептрона с заданными значениями входа и начальными значениями весов. Передаточной функцией служит сигмоида. Требуется вычислить выходной

2. Решите задачу

Дана схема трёхслойного персептрона с заданными значениями входа и начальными значениями весов. Передаточной функцией служит гиперболический тангенс. Требуется вычислить выходной сигнал, пользуясь матричной алгеброй.

3. Решите задачу

Выполнить корректировку весовых коэффициентов в процессе обучения нейронной сети, пользуясь методом обратного распространения ошибки.

4. Решите задачу

Составить программу локального моделирования геоида по результатам спутникового нивелирования.

5. Решите задачу

Составить программу оптимизации расположения полюсов радиально-базисной нейронной сети (РБНС).

6. Решите задачу

Составить программу уточнения орбиты с помощью РБНС.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение искусственного нейрона
2. Приведите примеры передаточных функций нейрона
3. В чём состоит алгоритм обратного распространения ошибки?
4. Что такое многослойный персептрон ?
5. В чём состоит регуляризация по Байесу?
6. В чём состоит регуляризация по Тихонову?
7. В чём суть радиально-базисных нейросетей (РБНС)?
8. Как можно оптимизировать отбор полюсов РБФ?
9. Поясните назначение и смысл генетического алгоритма (ГА).
10. Как можно использовать ГА для оптимизации весов ИНС ?
11. Какие нейронные сети называются рекуррентными ?
12. Какова структура сети LSTM ?
13. Что такое глубокое обучение?
14. Что такое машинное обучение?

