



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

Геодезический факультет
Кафедра геодезии



**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 ПРАКТИКЕ
«Б2.В.01(Н) ИНДИВИДУАЛЬНАЯ НИР (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)»**

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): 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Заведующий кафедрой Геодезии, д.т.н., доцент Ознамец В. В.

Фонд оценочных средств по практике 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	11.12.2023, № 7/23

1. 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-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн6 Знает методологические основы проведения научных исследований Уметь: ПК-1.1/Ум6 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов Владеть: ПК-1.1/Нв6 Практическими навыками работы с измерительным оборудованием, программными комплексами для обработки данных и оформления результатов исследований в соответствии с научными стандартами ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн6 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения Уметь: ПК-1.2/Ум6 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы Владеть: ПК-1.2/Нв6 Навыками работы с программными пакетами для анализа данных, методами визуализации и представления результатов обработки ИДК ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований Знать: ПК-1.3/Зн3 Основные этапы организации научно-исследовательской работы, действующие режимные ограничения на отдельные геодезические материалы Уметь: ПК-1.3/Ум2 Выстраивать последовательность действий при обработке высокоточных геодезических измерений и организовывать своевременную подготовку и сдачу отчётных материалов

Владеть:

ПК-1.3/Нв4 Навыками презентации промежуточных и итоговых результатов работы коллектива, ведения научной дискуссии и защиты принятых решений

ИДК ПК-1.4 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений

Знать:

ПК-1.4/Зн4 Современное состояние и перспективы развития ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou), принципы работы функциональных дополнений (SBAS, PPP-технологии) для повышения точности позиционирования

Уметь:

ПК-1.4/Ум4 Анализировать научно-техническую литературу по теме ВКР, связанной с применением ГНСС, и выявлять актуальные направления исследований (например, применение RTK или PPP-методов в конкретных условиях)

Владеть:

ПК-1.4/Нв4 Методиками сравнительного анализа эффективности использования различных ГНСС и их функциональных дополнений для решения конкретных научных и прикладных задач в геодезии

ИДК ПК-1.5 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей

Знать:

ПК-1.5/Зн1 теоретические основы формирования навигационных сигналов ГНСС, их структуру, модуляцию, методы кодирования и особенности обработки в приемной аппаратуре

Уметь:

ПК-1.5/Ум4 Моделировать процессы приема и обработки сигналов, оценивать влияние структуры сигнала и методов обработки на итоговую точность и надежность определений.

Владеть:

ПК-1.5/Нв1 методами анализа спектральных и корреляционных свойств навигационных сигналов, навыками использования специализированного программного обеспечения для моделирования и исследования процессов цифровой обработки сигналов

Базовый	ИДК ПК-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн6 Знает методологические основы проведения научных исследований Уметь: ПК-1.1/Ум6 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн6 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения Уметь: ПК-1.2/Ум6 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы ИДК ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований Знать: ПК-1.3/Зн3 Основные этапы организации научно-исследовательской работы, действующие режимные ограничения на отдельные геодезические материалы Уметь: ПК-1.3/Ум2 Выстраивать последовательность действий при обработке высокоточных геодезических измерений и организовывать своевременную подготовку и сдачу отчётных материалов ИДК ПК-1.4 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений Знать: ПК-1.4/Зн4 Современное состояние и перспективы развития ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou), принципы работы функциональных дополнений (SBAS, PPP-технологии) для повышения точности позиционирования
---------	--

	Уметь: ПК-1.4/Ум4 Анализировать научно-техническую литературу по теме ВКР, связанной с применением ГНСС, и выявлять актуальные направления исследований (например, применение РТК или PPP-методов в конкретных условиях) ИДК ПК-1.5 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей Знать: ПК-1.5/Зн1 теоретические основы формирования навигационных сигналов ГНСС, их структуру, модуляцию, методы кодирования и особенности обработки в приемной аппаратуре Уметь: ПК-1.5/Ум4 Моделировать процессы приема и обработки сигналов, оценивать влияние структуры сигнала и методов обработки на итоговую точность и надежность определений.
Пороговый	ИДК ПК-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн6 Знает методологические основы проведения научных исследований ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн6 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ИДК ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований Знать: ПК-1.3/Зн3 Основные этапы организации научно-исследовательской работы, действующие режимные ограничения на отдельные геодезические материалы

		ИДК ПК-1.4 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений Знать: ПК-1.4/Зн4 Современное состояние и перспективы развития ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou), принципы работы функциональных дополнений (SBAS, PPP-технологии) для повышения точности позиционирования ИДК ПК-1.5 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей Знать: ПК-1.5/Зн1 теоретические основы формирования навигационных сигналов ГНСС, их структуру, модуляцию, методы кодирования и особенности обработки в приемной аппаратуре
--	--	--

2. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн6 Знает методологические основы проведения научных исследований ПК-1.1/Ум6 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов ПК-1.1/Нв6 Практическими навыками работы с измерительным оборудованием, программными комплексами для обработки данных и оформления результатов исследований в соответствии с научными стандартами ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн6 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ПК-1.2/Ум6 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы ПК-1.2/Нв6 Навыками работы с программными пакетами для анализа данных, методами визуализации и представления результатов обработки

	ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований ПК-1.3/Зн3 Основные этапы организации научно-исследовательской работы, действующие режимные ограничения на отдельные геодезические материалы ПК-1.3/Ум2 Выстраивать последовательность действий при обработке высокоточных геодезических измерений и организовывать своевременную подготовку и сдачу отчётных материалов ПК-1.3/Нв4 Навыками презентации промежуточных и итоговых результатов работы коллектива, ведения научной дискуссии и защиты принятых решений ПК-1.4 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений ПК-1.4/Зн4 Современное состояние и перспективы развития ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou), принципы работы функциональных дополнений (SBAS, PPP-технологии) для повышения точности позиционирования ПК-1.4/Ум4 Анализировать научно-техническую литературу по теме ВКР, связанной с применением ГНСС, и выявлять актуальные направления исследований (например, применение RTK или PPP-методов в конкретных условиях) ПК-1.4/Нв4 Методиками сравнительного анализа эффективности использования различных ГНСС и их функциональных дополнений для решения конкретных научных и прикладных задач в геодезии ПК-1.5 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей ПК-1.5/Зн1 теоретические основы формирования навигационных сигналов ГНСС, их структуру, модуляцию, методы кодирования и особенности обработки в приемной аппаратуре ПК-1.5/Ум4 Моделировать процессы приема и обработки сигналов, оценивать влияние структуры сигнала и методов обработки на итоговую точность и надежность определений. ПК-1.5/Нв1 методами анализа спектральных и корреляционных свойств навигационных сигналов, навыками использования специализированного программного обеспечения для моделирования и исследования процессов цифровой обработки сигналов
Хорошо	ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн6 Знает методологические основы проведения научных исследований ПК-1.1/Ум6 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн6 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ПК-1.2/Ум6 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований ПК-1.3/Зн3 Основные этапы организации научно-исследовательской работы, действующие режимные ограничения на отдельные геодезические материалы ПК-1.3/Ум2 Выстраивать последовательность действий при обработке высокоточных геодезических измерений и организовывать своевременную подготовку и сдачу отчётных материалов

	ПК-1.4 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений ПК-1.4/Зн4 Современное состояние и перспективы развития ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou), принципы работы функциональных дополнений (SBAS, PPP-технологии) для повышения точности позиционирования ПК-1.4/Ум4 Анализировать научно-техническую литературу по теме ВКР, связанной с применением ГНСС, и выявлять актуальные направления исследований (например, применение RTK или PPP-методов в конкретных условиях) ПК-1.5 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей ПК-1.5/Зн1 теоретические основы формирования навигационных сигналов ГНСС, их структуру, модуляцию, методы кодирования и особенности обработки в приемной аппаратуре ПК-1.5/Ум4 Моделировать процессы приема и обработки сигналов, оценивать влияние структуры сигнала и методов обработки на итоговую точность и надежность определений.
Удовлетворительно	ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн6 Знает методологические основы проведения научных исследований ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн6 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований ПК-1.3/Зн3 Основные этапы организации научно-исследовательской работы, действующие режимные ограничения на отдельные геодезические материалы ПК-1.4 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений ПК-1.4/Зн4 Современное состояние и перспективы развития ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou), принципы работы функциональных дополнений (SBAS, PPP-технологии) для повышения точности позиционирования ПК-1.5 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей ПК-1.5/Зн1 теоретические основы формирования навигационных сигналов ГНСС, их структуру, модуляцию, методы кодирования и особенности обработки в приемной аппаратуре
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне
Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн6 Знает методологические основы проведения научных исследований ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн6 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения

	ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований ПК-1.3/Зн3 Основные этапы организации научно-исследовательской работы, действующие режимные ограничения на отдельные геодезические материалы ПК-1.4 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений ПК-1.4/Зн4 Современное состояние и перспективы развития ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou), принципы работы функциональных дополнений (SBAS, PPP-технологии) для повышения точности позиционирования ПК-1.5 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей ПК-1.5/Зн1 теоретические основы формирования навигационных сигналов ГНСС, их структуру, модуляцию, методы кодирования и особенности обработки в приемной аппаратуре
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

3. Контрольные мероприятия по практике

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Проверка отчета
Промежуточная аттестация	Зачет Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	1 этап НИР - 54 час. Тема 1.1 Подготовка и согласование индивидуальной программы НИР - 54 час.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	Проверка отчета	Зачет Зачет с оценкой
2	2 этап НИР - 54 час. Тема 2.1 Подготовка материала для выступления на научной конференции или статьи - 54 час.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	Проверка отчета	Зачет Зачет с оценкой
3	3 этап НИР - 144 час. Тема 3.1 Выполнение НИР и подготовка материалов для формирования ВКР - 144 час.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	Проверка отчета	Зачет Зачет с оценкой

4. 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, 2 семестр.

Защита магистрантом отчета в виде проспектуса с обоснованием актуальности темы, цели и задачах исследований, описанием решаемой проблем, возможной новизны, характеристикой целевой аудитории.

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 3 семестр.

Защита магистрантом отчета подготовленного в форме научного доклада (статьи) на научную конференцию в структуре, соответствующей общепринятым в международном научном сообществе требованиям к проведению исследования (IMRAD)

5. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. 1 этап НИР

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5

Тема 1.1. Подготовка и согласование индивидуальной программы НИР

Форма контроля/оценочное средство: Проверка отчета

Вопросы/Задания:

1. Чем обоснована актуальность темы исследований?
2. В чём состоит рабочая гипотеза исследований?
3. Сформулируйте цель исследований
4. Сформулируйте задачи исследований
5. Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?

Раздел 2. 2 этап НИР

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5

Тема 2.1. Подготовка материала для выступления на научной конференции или статьи

Форма контроля/оценочное средство: Проверка отчета

Вопросы/Задания:

1. В чём состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?
2. Какими методами может решаться рассматриваемая научно-техническая задача?
3. Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой научно-технической задачи?
4. Какое оборудование необходимо для решения рассматриваемой научно технической задачи?

5. Какие эксперименты (расчёты) Вы уже проводили?
6. Какое оборудование и программное обеспечение для эксперимента требовалось?
7. Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?

Раздел 3. 3 этап НИР

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5

Тема 3.1. Выполнение НИР и подготовка материалов для формирования ВКР

Форма контроля/оценочное средство: Проверка отчета

Вопросы/Задания:

1. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?
2. Опишите алгоритм исследований
3. Какие тестовые исследования Вы выполняете?
4. Влияние каких факторов Вы будете исследовать?
5. Какой метод был использован для составления плана исследований?
6. Сколько опытов Вы предполагаете провести? Сделайте обоснование.
7. Каковы научные достижения по теме исследования?

6. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачёту
1. Обоснуйте проблему, по которой предстоит выполнять исследования
2. Раскройте последовательность ознакомления с источниками информации в рамках этой проблемы
3. Сформулируйте расширенную тему исследования
4. Расскажите порядок составления плана исследования
5. Раскройте последовательность составления календарного плана НИР
6. Расскажите правило подбора и составления списка литературы, посвященной рассматриваемой проблеме
7. Раскройте порядок составления аннотаций источников
8. Раскройте основные пункты выполненного анализа проработанной научно-технической информации
9. Раскройте обоснование сформулированных цели и задач исследований
10. Какие методические выводы должны быть сделаны на основе проведенного обзора научно-технической информации
11. Приведите обоснование выбора теоретических, экспериментальных или полевых исследований
12. В чём состоит изучение сущности объекта исследования
13. Как сформулировать гипотезы, выбор и обоснование применяемых (применяемой) модели объекта исследований
14. Каким образом выполнять теоретический анализ полученных результатов
15. На каком этапе исследований проводится коррекция цели и задач эксперимента
16. Объясните последовательность планирования эксперимента

3 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5

Вопросы/Задания:

3. Вопросы к зачету

1. Какова последовательность разработки методики эксперимента и формирование задач команде?
2. Как выполнить выбор стандартных средств измерений и осуществить распределение ролей по эксперименту в команде?
3. Зачем необходимо создание нестандартных условий эксперимента (моделей, установок, приборов и т.д.)?
4. Как корректно провести эксперимент командой?
5. Поясните принцип распределения в команде задач по обработке полученных результатов эксперимента
6. В чём состоит общий анализ теоретико-экспериментальных исследований?
7. Как сопоставить эксперимент с теорией?
8. Объясните процедуру анализа расхождения теоретических и экспериментальных данных и проверку корректности полученных результатов
9. Раскройте последовательность выполнения уточнения теоретических моделей, исследований и выводов, а также обоснование проведения дополнительных экспериментов
10. Как корректно сформулировать научные и практические выводы по выполненным исследованиям?