



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

Геодезический факультет
Кафедра астрономии и космической 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
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ И ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
«Б1.О.02.01 СИСТЕМЫ ОТСЧЁТА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ И ФИЗИЧЕСКОМ
ПРОСТРАНСТВАХ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Астрономии и космической геодезии, доцент
Бланк Г. М.

Преподаватель кафедры Астрономии и космической геодезии
Рахманов А. С.

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

ОПК-3 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности

ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее

Знать:

ОПК-3.1/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.1/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.1/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.1/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.1/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.1/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания

Знать:

ОПК-3.2/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.2/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.2/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.2/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.2/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры

Знать:

ОПК-3.3/Зн2 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.3/Ум2 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Ум3 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.3/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

Знать:

ОПК-3.4/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.4/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.4/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

Знать:

ОПК-3.5/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.5/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.5/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

Знать:

ОПК-3.6/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.6/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.6/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

Знать:

ОПК-3.7/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.7/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.7/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.8 Обработывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-3.8/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.8/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.8/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

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

ПК-1.1 Проводит исследования

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Практическими навыками работы с измерительным оборудованием, программными комплексами для обработки данных и оформления результатов исследований в соответствии с научными стандартами

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

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 Навыками работы с программными пакетами для анализа данных, методами визуализации и представления результатов обработки

ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Навыками управления коллективом и обеспечения эффективной коммуникации в научно-исследовательской группе.

ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии

Знать:

ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)

Уметь:

ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения

Владеть:

ПК-1.4/Нв1 Методами сравнительного анализа различных ГНСС, навыками прогнозирования тенденций развития спутниковых навигационных технологий.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ОПК-3 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее Знать: ОПК-3.1/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии Уметь: ОПК-3.1/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии Владеть: ОПК-3.1/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания Знать: ОПК-3.2/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии Уметь: ОПК-3.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии Владеть: ОПК-3.2/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности
--	-------------------	---

ИДК ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры

Знать:

ОПК-3.3/Зн2 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.3/Ум2 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Ум3 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.3/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ИДК ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

Знать:

ОПК-3.4/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.4/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.4/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ИДК ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

Знать:

ОПК-3.5/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.5/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.5/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ИДК ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

Знать:

ОПК-3.6/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.6/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.6/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ИДК ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

Знать:

ОПК-3.7/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.7/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

Владеть:

ОПК-3.7/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ИДК ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-3.8/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.8/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

	Владеть: ОПК-3.8/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности
Базовый	ИДК ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее Знать: ОПК-3.1/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии Уметь: ОПК-3.1/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ИДК ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания Знать: ОПК-3.2/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии Уметь: ОПК-3.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры

Знать:

ОПК-3.3/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн2 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.3/Ум2 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Ум3 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

Знать:

ОПК-3.4/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.4/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

Знать:

ОПК-3.5/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.5/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

Знать:

ОПК-3.6/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.6/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

Знать:

ОПК-3.7/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

Уметь:

ОПК-3.7/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

	ИДК ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности Знать: ОПК-3.8/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии Уметь: ОПК-3.8/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии
Пороговый	ИДК ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее Знать: ОПК-3.1/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ИДК ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания Знать: ОПК-3.2/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры

Знать:

ОПК-3.3/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн2 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

Знать:

ОПК-3.4/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

Знать:

ОПК-3.5/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ИДК ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

Знать:

ОПК-3.6/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

		ОПК-3.6/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ИДК ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ Знать: ОПК-3.7/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.7/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.7/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ИДК ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности Знать: ОПК-3.8/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии
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/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных Уметь: ПК-1.1/Ум1 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов Владеть: ПК-1.1/Нв1 Практическими навыками работы с измерительным оборудованием, программными комплексами для обработки данных и оформления результатов исследований в соответствии с научными стандартами

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

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 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/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Навыками управления коллективом и обеспечения эффективной коммуникации в научно-исследовательской группе.

ИДК ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии

Знать:

ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)

Уметь:

ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения

Владеть:

ПК-1.4/Нв1 Методами сравнительного анализа различных ГНСС, навыками прогнозирования тенденций развития спутниковых навигационных технологий.

Базовый	ИДК ПК-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных Уметь: ПК-1.1/Ум1 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/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения Уметь: ПК-1.2/Ум1 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/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению Уметь: ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи ИДК ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии Знать: ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) Уметь: ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения
---------	--

	Пороговый ИДК ПК-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн1 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/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению ИДК ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии Знать: ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)
--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
--------	---

Отлично	ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-3.1/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания ОПК-3.2/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры ОПК-3.3/Зн2 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Ум2 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Ум3 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности
---------	--

ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-3.4/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

ОПК-3.5/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

ОПК-3.6/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Ум3 Оформление документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

ОПК-3.7/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности

ОПК-3.8/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.8/Нв2 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-1.1 Проводит исследования

ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных

ПК-1.1/Ум1 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов

ПК-1.1/Нв1 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/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения

ПК-1.2/Ум1 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы

ПК-1.2/Нв1 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/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи ПК-1.3/Нв1 Навыками управления коллективом и обеспечения эффективной коммуникации в научно-исследовательской группе. ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения ПК-1.4/Нв1 Методами сравнительного анализа различных ГНСС, навыками прогнозирования тенденций развития спутниковых навигационных технологий.
Хорошо	ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-3.1/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания ОПК-3.2/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.2/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры ОПК-3.3/Зн2 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Ум2 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.3/Ум3 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-3.4/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

ОПК-3.5/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

ОПК-3.6/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

ОПК-3.7/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии

	ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-3.8/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Ум2 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Ум3 Оформления документов и проведения статистического анализа информации в геодезии и астрометрии ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных ПК-1.1/Ум1 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/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ПК-1.2/Ум1 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/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения
Удовлетворительно	ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-3.1/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.1/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания
ОПК-3.2/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии
ОПК-3.2/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.2/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры

ОПК-3.3/Зн2 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.3/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-3.4/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.4/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

ОПК-3.5/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.5/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

ОПК-3.6/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.6/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

ОПК-3.7/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии

ОПК-3.7/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии

	ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-3.8/Зн2 Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн3 Основы методов получения информации в геодезии и астрометрии ОПК-3.8/Зн4 Методы и средства поиска систематизации и обработки информации в геодезии и астрометрии ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн1 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/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Курсовая работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Предмет и задача курса	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Тестирование	Курсовая работа Экзамен

2	Математическое пространство	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Тестирование	Курсовая работа Экзамен
3	Физическое четырехмерное пространство-время	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Тестирование	Курсовая работа Экзамен
4	Однородное пространство-время	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Тестирование	Курсовая работа Экзамен
5	Неоднородное пространство-время	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Тестирование	Курсовая работа Экзамен
6	Земные и небесные системы отсчета в геодезии и астрономии	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Тестирование	Курсовая работа 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: Курсовая работа, 1 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 1 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Предмет и задача курса

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4

Тема 1.1. Предмет и задачи курса

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Задачи геодезии, использующие высокоточные системы отсчета.
2. Задачи астрономии, использующие высокоточные системы отсчета.
3. Задачи космической геодезии, использующие высокоточные системы отсчета.
4. Задачи небесной механики, использующей высокоточные системы отсчета.
5. Задачи геодинамики, использующей высокоточные системы отсчета.
6. Задачи геофизики, использующей высокоточные системы отсчета.
7. Задачи астрофизики, использующей высокоточные системы отсчета.
8. Задачи космологии, использующей высокоточные системы отсчета.
9. Какие эталоны используются при геодезических измерениях?
10. Какие масштабы используются при геодезических измерениях?

Раздел 2. Математическое пространство

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4

Тема 2.1. Прямоугольные системы координат и их преобразования. Криволинейные системы координат и их преобразования. Связь между прямоугольными и криволинейными системами координат.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая система координат называется декартовой?

2. Как определяется правая система осей?
3. Как выглядит прямоугольная декартова система координат?
4. Как задается положение точки в пространстве в прямоугольной декартовой системе координат?
5. Что мы называем направляющими косинусами?
6. Какую роль играют направляющие косинусы?
7. Чему равны проекции радиуса-вектора точки на оси?
8. Какую систему координат мы называем криволинейной?
9. Какие поверхности в геодезии и астрономии используются для построения системы криволинейных координат?
10. Какие условия связывают прямоугольные декартовы координаты и криволинейные?
11. Какую геометрию мы называем евклидовой?
12. Что определяют углы Эйлера?
13. Что позволяют выполнить углы Эйлера?
14. По какой линии пересекаются две координатные поверхности, соответствующие различным координатам.
15. Как может быть представлена каждая точка в области трехмерного евклидова пространства?

Раздел 3. Физическое четырехмерное пространство-время

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4

Тема 3.1. Системы отсчета, эталоны, масштабы, используемые при изучении пространства-времени. Неопределенность пространственно-временных систем отсчета. Метрика. Интервал. Фундаментальная квадратичная форма.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Почему в результатах астрономических наблюдений надо учитывать релятивистские эффекты?
2. Что определяют гравитационные поля и скорости движения?
3. Какими величинами задается ориентировка вращающейся Земли?
4. Каким способом фундаментальные системы координат, выводимые из наблюдений, привязываются к инерциальной системе?
5. Для чего используется земная система координат?
6. Для чего используется небесная система координат?
7. Почему возникает неопределенность пространственно-временных систем отсчета?
8. Что определяет конфигурацию событий в системе опытного знания?
9. Какие два способа описания конфигурации событий?
10. Какая форма интервала применима к реальному миру?
11. В основе какой геометрии лежит интервал ds^2 ?
12. Какие значения может принимать интервал?
13. Чем является в физике скорость света?
14. Как мы называем положительные интервалы?
15. Как мы называем отрицательные интервалы?
16. Как разделяются вещественные и мнимые интервалы?
17. Какой путь у светового импульса?
18. От чего надо отказаться для преобразований общего вида?
19. Что надо учитывать при измерениях?
20. В каком случае интеграл интервала стационарен?

21. Чему равен интервал светового импульса?
22. Что вызывают силовые поля?
23. В связи с чем возникает силовое поле?
24. Какая причина не позволяет ввести координатную систему, пригодную для больших областей?
25. Вследствие чего невозможно ввести вблизи Земли координаты с галилеевой геометрией?
26. Когда координаты будут иметь метрические свойства прямоугольных координат и времени?

Раздел 4. Однородное пространство-время

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7
ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4

Тема 4.1. Физика Ньютона. Системы отсчета в однородном пространстве-времени. Ковариантность уравнений. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности и преобразования Галилея. Электромагнитная теория Максвелла. Опыт Майкельсона. Преобразования Лоренца. Специальный принцип относительности. Основные понятия специальной теории относительности. Учет эффектов СТО при построении физических систем отсчета.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как определял Ньютон пространство?
2. Как определял Ньютон время?
3. Первый закон Ньютона.
4. Второй закон Ньютона.
5. Третий закон Ньютона.
6. Закон Всемирного тяготения.
7. Инерциальные системы отсчета.
8. Эталон прямолинейности в инерциальной системе отсчета.
9. Какие условия надо учитывать при измерениях?
10. Как можно доказать правильность теории?
11. В каком случае в теории относительности предполагается существование инерциальных часов и мер длины?
12. Какие часы являются самыми точными?
13. Какой масштаб мы используем в качестве инерциального?
14. Что нам служит хорошим приближением инерциальной системы?
15. Какой вид имеют преобразования Галилея?
16. Какие уравнения являются инвариантными относительно преобразований Галилея?
17. Какая фундаментальная постоянная входит в уравнения Максвелла?
18. Что показал опыт Майкельсона?
19. Как Эйнштейн определил одновременность двух событий?
20. По отношению к каким преобразованиям инвариантны уравнения Максвелла?
21. Как мы рассматриваем преобразования Галилея по отношению к преобразованиям Лоренца?
22. Как формулируется специальный принцип относительности?
23. Что отражает мировая линия материальной точки в четырехмерном континууме?
24. Что ограничивает мировую линию материальной точки?
25. На какие области делит световой конус пространство-время Минковского?
26. Какое требование предъявляется к определению времени?

27. Какое время мы называем собственным?
28. Какое время мы называем координатным?
29. Какая связь между координатным и собственным временем?
30. В чем заключается релятивистское сокращение длины?
31. В чем заключается релятивистское замедление времени?
32. В чем заключается относительность одновременности?
33. В чем заключаются причинно-следственные связи?
34. Чем ограничивается скорость движения материальной частицы?
35. Почему фотоны движутся со скоростью света?
36. Какое соотношение между массой и энергией?
37. Как выглядит релятивистское сложение скоростей?

Раздел 5. Неоднородное пространство-время

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7
ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4

Тема 5.1. Системы отсчета в неоднородном пространстве-времени. Общй принцип относительности. Силовые поля. Принцип эквивалентности. Использование тензоров для преобразования координат. Тензор Римана-Кристоффеля. Закон тяготения Эйнштейна. Гравитационное поле материальной точки. Фундаментальные тензоры. Отклонение луча в гравитационном поле. Красное смещение. Микролинзирование. Допустимые преобразования систем координат.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как формулируется общй принцип относительности?
2. Что лежит в основе главного принципа общей теории относительности?
3. Чему эквивалентно однородное и постоянное гравитационное поле?
4. Какая геометрия в искривленных пространствах?
5. Какие координаты в искривленных пространствах?
6. Как движутся частицы и лучи света в искривленном пространстве?
7. Чем является тензорное исчисление для описания структуры пространства?
8. Что мы называем тензорами?
9. Как может быть аналитически охарактеризован каждый тензор?
10. Что происходит с компонентами тензора при переходе от одной координатной системы к другой?
11. Что определяет тензор Римана-Кристоффеля?
12. Какое пространство-время мы называем плоским?
13. Какие величины постоянны в плоском пространстве-времени?
14. Чему равен тензор Римана-Кристоффеля в плоском пространстве-времени?
15. Какие координаты мы называем естественными?
16. В каких величинах проявляется отличие естественных координат от галилеевых?
17. При каком условии можно пользоваться галилеевыми координатами во всей рассматриваемой области?
18. Как выглядит закон тяготения Эйнштейна?
19. Что возникает как следствие различия между естественной геометрией и приписываемой ей абстрактной галилеевой геометрией?
20. Какое гравитационное поле возникает у однородного шара?
21. Для чего используется небесная система координат?

Раздел 6. Земные и небесные системы отсчета в геодезии и астрономии

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7
ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4

Тема 6.1. Установление земной и небесной систем отсчета, связь между ними. Физика и геометрия вращения Земли вокруг оси и движения Земли в пространстве. Методы определения астрономических и геодезических постоянных и параметров вращения Земли. Преобразования земных и небесных систем координат, учет вращений. Координатное и собственное время. Астрономические и атомные шкалы времени. Хранители времени. Синхронизация шкал времени. Международная служба вращения Земли. Международное бюро мер и весов.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какую земную систему координат мы называем идеальной?
2. Какую небесную систему координат мы называем идеальной?
3. Какая система отсчета называется условной?
4. Как реализуется небесная система отсчета?
5. Как реализуется земная система отсчета?
6. Как связаны земная и небесная системы координат?
7. Почему в пределах солнечной системы мы допускаем существование инерциальных систем координат?
8. Как реализуется эфемеридная система координат?
9. Какие системы координат мы называем динамическими?
10. Какие системы координат мы называем кинематическими?
11. Какими методами строятся небесная и земная системы координат?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7
ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4

Вопросы/Задания:

1. Предмет и задачи курса.
2. Декартовы системы координат.
3. Прямоугольные декартовы системы координат. Переход от одной системы к другой.
4. Криволинейные системы координат.
5. Переход от прямоугольной системы координат к криволинейной.
6. Переход от криволинейной системы координат к прямоугольной.
7. Четырехмерное пространство-время. Системы отсчета. Эталоны. Масштабы.
8. Неопределенность пространственно-временных систем отсчета. Метрика. Интервал. Фундаментальная квадратичная форма.
9. Однородное пространство-время. Физика Ньютона.

10. Системы отсчета в однородном пространстве-времени. Ковариантность уравнений.
11. Инерциальные системы отсчета.
12. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
13. Электромагнитная теория Максвелла.
14. Опыт Майкельсона.
15. Преобразования Лоренца.
16. Специальный принцип относительности.
17. Основные понятия специальной теории относительности.
18. Неоднородное пространство-время.
19. Общий принцип относительности.
20. Системы отсчета в неоднородном пространстве-времени.
21. Силовые поля.
22. Принцип эквивалентности.
23. Использование тензоров для преобразования координат.
24. Тензор Римана-Кристоффеля.
25. Закон тяготения Эйнштейна.
26. Гравитационное поле материальной точки.
27. Фундаментальные тензоры.
28. Отклонение луча в гравитационном поле.
29. Красное смещение.
30. Микролинзирование.
31. Допустимые преобразования систем координат.
32. Установление земной и небесной систем отсчета.
33. Связь между земными и небесными системами отсчета.
34. Физика и геометрия вращения Земли вокруг своей оси.

35. Физика и геометрия движения Земли в пространстве.
36. Методы определения астрономических и геодезических постоянных.
37. Методы определения параметров вращения Земли.
38. Преобразование земных и небесных систем координат.
39. Учет вращений земных и небесных систем координат.
40. Координатное и собственное время.
41. Астрономические шкалы времени.
42. Атомные шкалы времени.
43. Динамическое время.
44. Хранители времени: кварцевые часы, атомные стандарты времени и частоты.
45. Синхронизация шкал времени.
46. Международная служба вращения Земли.
47. Международное бюро мер и весов.

1 семестр, Курсовая работа

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7
ОПК-3.8 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4*

Вопросы/Задания:

1. Как мы устанавливаем продолжительность звездной секунды?
2. Как мы устанавливаем продолжительность средней солнечной секунды?
3. Почему звездное и солнечное время называется астрономическим?
4. В чем различие и сходство звездного и солнечного времени?
5. Какие причины влияют на нестабильность астрономического времени?
6. Какие меры борьбы мы применяем для ослабления нестабильности шкалы астрономического времени?
7. Геометрическая интерпретация астрономического времени.
8. Как устанавливается продолжительность атомной секунды?

9. Дайте характеристику атомным шкалам времени TAI, UTC, TT, TCG; в чем их сходство и различие? Как они используются? Связь между UTC и UT1.

10. Движение Земли в пространстве в зависимости от влияния Солнца, Луны, планет.

11. Лунно-солнечная прецессия. Прецессия от планет. Учет прецессии.

12. Нутация. Учет нутации.

13. Вынужденное и свободное движение земных полюсов.

14. Фундаментальный каталог звезд FK5. Фундаментальная система координат. Преобразование координат от эпохи к эпохе.

15. Земная гринвичская система координат.

16. Прямоугольная геодезическая система координат.

17. Эллипсоидальная геодезическая система координат.

18. Переход от прямоугольной геодезической системы координат к эллипсоидальной и обратно.

19. Параметры Гельмерта. Углы Кардано.

20. Параметры вращения Земли.