



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 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 ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ И ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
«Б1.О.02.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАДАЧ ГЕОДЕЗИИ И ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ»**

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: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Декан факультета кафедры высшей геодезии, к.н., доцент
Половнев О. В.

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	11.12.2023, № 7/23

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

ОПК-4 Способен оценивать результаты научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

ОПК-4.1 Дает оценку традиционным подходам при проектировании технологических процессов

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 традиционные подходы и методики проектирования технологических процессов в области координатно-временного обеспечения, включая методы создания и поддержания государственных геодезических сетей и систем определения времени.

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 анализировать и оценивать эффективность, точность и надежность традиционных подходов при проектировании технологических процессов в контексте современных требований к координатно-временному обеспечению

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 критериями и методами сравнительного анализа для выявления ограничений традиционных подходов и обоснования необходимости их модернизации или замены на современные технологии

ОПК-4.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных приборов и выявляет недостатки в его работе

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 принципы работы, технические характеристики, метрологические параметры и области применения высокоточных геодезических приборов и систем, используемых для координатно-временных измерений

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 проводить диагностику оборудования, анализировать полученные данные для выявления систематических погрешностей, аппаратных сбоев и других недостатков в работе приборов

Владеть:

ОПК-4.2/Нв1 методами поверки, калибровки и метрологического контроля высокоточного геодезического и временного оборудования, навыками оформления результатов диагностики в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 методы проведения лабораторных и технологических исследований в области координатно-временных измерений, принципы интерпретации полученных данных

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 анализировать результаты исследований (например, поверки оборудования, оценки точности измерений) и адаптировать выводы к конкретным производственным или проектным условиям

Владеть:

ОПК-4.3/Нв1 навыками адаптации типовых методик и нормативных требований к конкретным условиям выполнения работ по координатно-временному обеспечению

ОПК-4.4 Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного

Знать:

ОПК-4.4/Зн1 конструктивные особенности, принципы действия традиционного геодезического и лабораторного оборудования для координатно-временных измерений

Уметь:

ОПК-4.4/Ум1 разрабатывать предложения по модернизации отдельных узлов и блоков оборудования (антенных систем, систем стабилизации частоты, систем регистрации данных) для повышения их точности, надежности и эффективности

Владеть:

ОПК-4.4/Нв1 методами инженерного анализа и модернизации приборного парка, навыками технического проектирования улучшений для конкретных типов геодезического и метрологического оборудования

ОПК-4.5 Прогнозирует возникновение рисков при использовании существующих и внедрении новых технологий, оборудования, систем

Знать:

ОПК-4.5/Зн1 потенциальные источники рисков и методики их прогнозирования для существующих и перспективных технологий, оборудования и систем в области координатно-временного обеспечения

Уметь:

ОПК-4.5/Ум1 анализировать технологические процессы и нововведения на предмет выявления возможных рисков (метрологических, технических, эксплуатационных) и оценивать вероятность их возникновения

Владеть:

ОПК-4.5/Нв1 методами прогнозной оценки рисков и разработки мер для обеспечения надежности и точности координатно-временного обеспечения.

ОПК-4.6 Использует методики оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснование собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

Знать:

ОПК-4.6/Зн1 современные методики оценивания результатов научно-технических разработок и исследований в области геодезии, дистанционного зондирования и смежных дисциплин

Уметь:

ОПК-4.6/Ум1 применять критерии оценки эффективности и перспективности научно-технических решений, обосновывать выбор методик для анализа достижений в области координатно-временного обеспечения

Владеть:

ОПК-4.6/Нв1 навыками систематизации и обобщения научно-технической информации, методами сравнительного анализа и синтеза данных для оценки новизны и практической значимости разработок

ОПК-4.7 Демонстрирует навыки владения методами оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

Знать:

ОПК-4.7/Зн1 основные и современные методы оценки результатов научно-технических разработок в области геодезии, дистанционного зондирования и координатно-временного обеспечения

Уметь:

ОПК-4.7/Ум1 применять методы экспертной оценки, анализировать и систематизировать научно-технические достижения для обоснования выбора технологий и методик

Владеть:

ОПК-4.7/Нв1 навыками критического анализа научной и технической литературы, методами оформления результатов оценки в виде отчетов, заключений или научных обзоров

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 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

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 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений

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.

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/Ум1 анализировать характеристики навигационных сигналов, разрабатывать предложения по их совершенствованию и моделировать процессы обработки в навигационных приемниках

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

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ОПК-4 Способен оценивать результаты научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях	Повышенный	ИДК ОПК-4.1 Дает оценку традиционным подходам при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-4.1/Зн1 традиционные подходы и методики проектирования технологических процессов в области координатно-временного обеспечения, включая методы создания и поддержания государственных геодезических сетей и систем определения времени. Уметь: ОПК-4.1/Ум1 анализировать и оценивать эффективность, точность и надежность традиционных подходов при проектировании технологических процессов в контексте современных требований к координатно-временному обеспечению Владеть: ОПК-4.1/Нв1 критериями и методами сравнительного анализа для выявления ограничений традиционных подходов и обоснования необходимости их модернизации или замены на современные технологии ИДК ОПК-4.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных приборов и выявляет недостатки в его работе Знать: ОПК-4.2/Зн1 принципы работы, технические характеристики, метрологические параметры и области применения высокоточных геодезических приборов и систем, используемых для координатно-временных измерений Уметь: ОПК-4.2/Ум1 проводить диагностику оборудования, анализировать полученные данные для выявления систематических погрешностей, аппаратных сбоев и других недостатков в работе приборов Владеть: ОПК-4.2/Нв1 методами поверки, калибровки и метрологического контроля высокоточного геодезического и временного оборудования, навыками оформления результатов диагностики в соответствии с нормативными требованиями ИДК ОПК-4.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям Знать: ОПК-4.3/Зн1 методы проведения лабораторных и технологических исследований в области координатно-временных измерений, принципы интерпретации полученных данных
---	-------------------	--

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 анализировать результаты исследований (например, поверки оборудования, оценки точности измерений) и адаптировать выводы к конкретным производственным или проектным условиям

Владеть:

ОПК-4.3/Нв1 навыками адаптации типовых методик и нормативных требований к конкретным условиям выполнения работ по координатно-временному обеспечению

ИДК ОПК-4.4 Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного

Знать:

ОПК-4.4/Зн1 конструктивные особенности, принципы действия традиционного геодезического и лабораторного оборудования для координатно-временных измерений

Уметь:

ОПК-4.4/Ум1 разрабатывать предложения по модернизации отдельных узлов и блоков оборудования (антенных систем, систем стабилизации частоты, систем регистрации данных) для повышения их точности, надежности и эффективности

Владеть:

ОПК-4.4/Нв1 методами инженерного анализа и модернизации приборного парка, навыками технического проектирования улучшений для конкретных типов геодезического и метрологического оборудования

ИДК ОПК-4.5 Прогнозирует возникновение рисков при использовании существующих и внедрении новых технологий, оборудования, систем

Знать:

ОПК-4.5/Зн1 потенциальные источники рисков и методики их прогнозирования для существующих и перспективных технологий, оборудования и систем в области координатно-временного обеспечения

Уметь:

ОПК-4.5/Ум1 анализировать технологические процессы и нововведения на предмет выявления возможных рисков (метрологических, технических, эксплуатационных) и оценивать вероятность их возникновения

Владеть:

ОПК-4.5/Нв1 методами прогнозной оценки рисков и разработки мер для обеспечения надежности и точности координатно-временного обеспечения.

ИДК ОПК-4.6 Использует методики оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснование собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

Знать:

ОПК-4.6/Зн1 современные методики оценивания результатов научно-технических разработок и исследований в области геодезии, дистанционного зондирования и смежных дисциплин

Уметь:

ОПК-4.6/Ум1 применять критерии оценки эффективности и перспективности научно-технических решений, обосновывать выбор методик для анализа достижений в области координатно-временного обеспечения

Владеть:

ОПК-4.6/Нв1 навыками систематизации и обобщения научно-технической информации, методами сравнительного анализа и синтеза данных для оценки новизны и практической значимости разработок

ИДК ОПК-4.7 Демонстрирует навыки владения методами оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

Знать:

ОПК-4.7/Зн1 основные и современные методы оценки результатов научно-технических разработок в области геодезии, дистанционного зондирования и координатно-временного обеспечения

Уметь:

ОПК-4.7/Ум1 применять методы экспертной оценки, анализировать и систематизировать научно-технические достижения для обоснования выбора технологий и методик

Владеть:

ОПК-4.7/Нв1 навыками критического анализа научной и технической литературы, методами оформления результатов оценки в виде отчетов, заключений или научных обзоров

Базовый	ИДК ОПК-4.1 Дает оценку традиционным подходам при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-4.1/Зн1 традиционные подходы и методики проектирования технологических процессов в области координатно-временного обеспечения, включая методы создания и поддержания государственных геодезических сетей и систем определения времени. Уметь: ОПК-4.1/Ум1 анализировать и оценивать эффективность, точность и надежность традиционных подходов при проектировании технологических процессов в контексте современных требований к координатно-временному обеспечению ИДК ОПК-4.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных приборов и выявляет недостатки в его работе Знать: ОПК-4.2/Зн1 принципы работы, технические характеристики, метрологические параметры и области применения высокоточных геодезических приборов и систем, используемых для координатно-временных измерений Уметь: ОПК-4.2/Ум1 проводить диагностику оборудования, анализировать полученные данные для выявления систематических погрешностей, аппаратных сбоев и других недостатков в работе приборов ИДК ОПК-4.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям Знать: ОПК-4.3/Зн1 методы проведения лабораторных и технологических исследований в области координатно-временных измерений, принципы интерпретации полученных данных Уметь: ОПК-4.3/Ум1 анализировать результаты исследований (например, поверки оборудования, оценки точности измерений) и адаптировать выводы к конкретным производственным или проектным условиям
---------	---

ИДК ОПК-4.4 Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного

Знать:

ОПК-4.4/Зн1 конструктивные особенности, принципы действия традиционного геодезического и лабораторного оборудования для координатно-временных измерений

Уметь:

ОПК-4.4/Ум1 разрабатывать предложения по модернизации отдельных узлов и блоков оборудования (антенных систем, систем стабилизации частоты, систем регистрации данных) для повышения их точности, надежности и эффективности

ИДК ОПК-4.5 Прогнозирует возникновение рисков при использовании существующих и внедрении новых технологий, оборудования, систем

Знать:

ОПК-4.5/Зн1 потенциальные источники рисков и методики их прогнозирования для существующих и перспективных технологий, оборудования и систем в области координатно-временного обеспечения

Уметь:

ОПК-4.5/Ум1 анализировать технологические процессы и нововведения на предмет выявления возможных рисков (метрологических, технических, эксплуатационных) и оценивать вероятность их возникновения

ИДК ОПК-4.6 Использует методики оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснование собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

Знать:

ОПК-4.6/Зн1 современные методики оценивания результатов научно-технических разработок и исследований в области геодезии, дистанционного зондирования и смежных дисциплин

Уметь:

ОПК-4.6/Ум1 применять критерии оценки эффективности и перспективности научно-технических решений, обосновывать выбор методик для анализа достижений в области координатно-временного обеспечения

	ИДК ОПК-4.7 Демонстрирует навыки владения методами оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях Знать: ОПК-4.7/Зн1 основные и современные методы оценки результатов научно-технических разработок в области геодезии, дистанционного зондирования и координатно-временного обеспечения Уметь: ОПК-4.7/Ум1 применять методы экспертной оценки, анализировать и систематизировать научно-технические достижения для обоснования выбора технологий и методик
Пороговый	ИДК ОПК-4.1 Дает оценку традиционным подходам при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-4.1/Зн1 традиционные подходы и методики проектирования технологических процессов в области координатно-временного обеспечения, включая методы создания и поддержания государственных геодезических сетей и систем определения времени. ИДК ОПК-4.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных приборов и выявляет недостатки в его работе Знать: ОПК-4.2/Зн1 принципы работы, технические характеристики, метрологические параметры и области применения высокоточных геодезических приборов и систем, используемых для координатно-временных измерений ИДК ОПК-4.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям Знать: ОПК-4.3/Зн1 методы проведения лабораторных и технологических исследований в области координатно-временных измерений, принципы интерпретации полученных данных

ИДК ОПК-4.4 Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного

Знать:

ОПК-4.4/Зн1 конструктивные особенности, принципы действия традиционного геодезического и лабораторного оборудования для координатно-временных измерений

ИДК ОПК-4.5 Прогнозирует возникновение рисков при использовании существующих и внедрении новых технологий, оборудования, систем

Знать:

ОПК-4.5/Зн1 потенциальные источники рисков и методики их прогнозирования для существующих и перспективных технологий, оборудования и систем в области координатно-временного обеспечения

ИДК ОПК-4.6 Использует методики оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснование собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

Знать:

ОПК-4.6/Зн1 современные методики оценивания результатов научно-технических разработок и исследований в области геодезии, дистанционного зондирования и смежных дисциплин

ИДК ОПК-4.7 Демонстрирует навыки владения методами оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

Знать:

ОПК-4.7/Зн1 основные и современные методы оценки результатов научно-технических разработок в области геодезии, дистанционного зондирования и координатно-временного обеспечения

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 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 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 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений

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.

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/Ум1 анализировать характеристики навигационных сигналов, разрабатывать предложения по их совершенствованию и моделировать процессы обработки в навигационных приемниках

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/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 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений 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 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/Ум1 анализировать характеристики навигационных сигналов, разрабатывать предложения по их совершенствованию и моделировать процессы обработки в навигационных приемниках
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 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений Знать: ПК-1.4/Зн1 современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) 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
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-4.1 Дает оценку традиционным подходам при проектировании технологических процессов ОПК-4.1/Зн1 традиционные подходы и методики проектирования технологических процессов в области координатно-временного обеспечения, включая методы создания и поддержания государственных геодезических сетей и систем определения времени. ОПК-4.1/Ум1 анализировать и оценивать эффективность, точность и надежность традиционных подходов при проектировании технологических процессов в контексте современных требований к координатно-временному обеспечению ОПК-4.1/Нв1 критериями и методами сравнительного анализа для выявления ограничений традиционных подходов и обоснования необходимости их модернизации или замены на современные технологии ОПК-4.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных приборов и выявляет недостатки в его работе ОПК-4.2/Зн1 принципы работы, технические характеристики, метрологические параметры и области применения высокоточных геодезических приборов и систем, используемых для координатно-временных измерений ОПК-4.2/Ум1 проводить диагностику оборудования, анализировать полученные данные для выявления систематических погрешностей, аппаратных сбоев и других недостатков в работе приборов ОПК-4.2/Нв1 методами поверки, калибровки и метрологического контроля высокоточного геодезического и временного оборудования, навыками оформления результатов диагностики в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям
ОПК-4.3/Зн1 методы проведения лабораторных и технологических исследований в области координатно-временных измерений, принципы интерпретации полученных данных

ОПК-4.3/Ум1 анализировать результаты исследований (например, поверки оборудования, оценки точности измерений) и адаптировать выводы к конкретным производственным или проектным условиям

ОПК-4.3/Нв1 навыками адаптации типовых методик и нормативных требований к конкретным условиям выполнения работ по координатно-временному обеспечению

ОПК-4.4 Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного

ОПК-4.4/Зн1 конструктивные особенности, принципы действия традиционного геодезического и лабораторного оборудования для координатно-временных измерений

ОПК-4.4/Ум1 разрабатывать предложения по модернизации отдельных узлов и блоков оборудования (антенных систем, систем стабилизации частоты, систем регистрации данных) для повышения их точности, надежности и эффективности

ОПК-4.4/Нв1 методами инженерного анализа и модернизации приборного парка, навыками технического проектирования улучшений для конкретных типов геодезического и метрологического оборудования

ОПК-4.5 Прогнозирует возникновение рисков при использовании существующих и внедрении новых технологий, оборудования, систем

ОПК-4.5/Зн1 потенциальные источники рисков и методики их прогнозирования для существующих и перспективных технологий, оборудования и систем в области координатно-временного обеспечения

ОПК-4.5/Ум1 анализировать технологические процессы и нововведения на предмет выявления возможных рисков (метрологических, технических, эксплуатационных) и оценивать вероятность их возникновения

ОПК-4.5/Нв1 методами прогнозной оценки рисков и разработки мер для обеспечения надежности и точности координатно-временного обеспечения.

ОПК-4.6 Использует методики оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснование собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

ОПК-4.6/Зн1 современные методики оценивания результатов научно-технических разработок и исследований в области геодезии, дистанционного зондирования и смежных дисциплин

ОПК-4.6/Ум1 применять критерии оценки эффективности и перспективности научно-технических решений, обосновывать выбор методик для анализа достижений в области координатно-временного обеспечения

ОПК-4.6/Нв1 навыками систематизации и обобщения научно-технической информации, методами сравнительного анализа и синтеза данных для оценки новизны и практической значимости разработок

ОПК-4.7 Демонстрирует навыки владения методами оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях

ОПК-4.7/Зн1 основные и современные методы оценки результатов научно-технических разработок в области геодезии, дистанционного зондирования и координатно-временного обеспечения

ОПК-4.7/Ум1 применять методы экспертной оценки, анализировать и систематизировать научно-технические достижения для обоснования выбора технологий и методик

ОПК-4.7/Нв1 навыками критического анализа научной и технической литературы, методами оформления результатов оценки в виде отчетов, заключений или научных обзоров

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 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений

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.

	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/Ум1 анализировать характеристики навигационных сигналов, разрабатывать предложения по их совершенствованию и моделировать процессы обработки в навигационных приемниках 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	ОПК-4.1 Дает оценку традиционным подходам при проектировании технологических процессов ОПК-4.1/Зн1 традиционные подходы и методики проектирования технологических процессов в области координатно-временного обеспечения, включая методы создания и поддержания государственных геодезических сетей и систем определения времени. ОПК-4.1/Ум1 анализировать и оценивать эффективность, точность и надежность традиционных подходов при проектировании технологических процессов в контексте современных требований к координатно-временному обеспечению ОПК-4.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных приборов и выявляет недостатки в его работе ОПК-4.2/Зн1 принципы работы, технические характеристики, метрологические параметры и области применения высокоточных геодезических приборов и систем, используемых для координатно-временных измерений ОПК-4.2/Ум1 проводить диагностику оборудования, анализировать полученные данные для выявления систематических погрешностей, аппаратных сбоев и других недостатков в работе приборов ОПК-4.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям ОПК-4.3/Зн1 методы проведения лабораторных и технологических исследований в области координатно-временных измерений, принципы интерпретации полученных данных ОПК-4.3/Ум1 анализировать результаты исследований (например, поверки оборудования, оценки точности измерений) и адаптировать выводы к конкретным производственным или проектным условиям ОПК-4.4 Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного ОПК-4.4/Зн1 конструктивные особенности, принципы действия традиционного геодезического и лабораторного оборудования для координатно-временных измерений ОПК-4.4/Ум1 разрабатывать предложения по модернизации отдельных узлов и блоков оборудования (антенных систем, систем стабилизации частоты, систем регистрации данных) для повышения их точности, надежности и эффективности

ОПК-4.5 Прогнозирует возникновение рисков при использовании существующих и внедрении новых технологий, оборудования, систем
ОПК-4.5/Зн1 потенциальные источники рисков и методики их прогнозирования для существующих и перспективных технологий, оборудования и систем в области координатно-временного обеспечения
ОПК-4.5/Ум1 анализировать технологические процессы и нововведения на предмет выявления возможных рисков (метрологических, технических, эксплуатационных) и оценивать вероятность их возникновения

ОПК-4.6 Использует методики оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснование собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях
ОПК-4.6/Зн1 современные методики оценивания результатов научно-технических разработок и исследований в области геодезии, дистанционного зондирования и смежных дисциплин
ОПК-4.6/Ум1 применять критерии оценки эффективности и перспективности научно-технических решений, обосновывать выбор методик для анализа достижений в области координатно-временного обеспечения

ОПК-4.7 Демонстрирует навыки владения методами оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях
ОПК-4.7/Зн1 основные и современные методы оценки результатов научно-технических разработок в области геодезии, дистанционного зондирования и координатно-временного обеспечения
ОПК-4.7/Ум1 применять методы экспертной оценки, анализировать и систематизировать научно-технические достижения для обоснования выбора технологий и методик

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 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений 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-1.5 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/Ум1 анализировать характеристики навигационных сигналов, разрабатывать предложения по их совершенствованию и моделировать процессы обработки в навигационных приемниках
Удовлетворительно	ОПК-4.1 Дает оценку традиционным подходам при проектировании технологических процессов ОПК-4.1/Зн1 традиционные подходы и методики проектирования технологических процессов в области координатно-временного обеспечения, включая методы создания и поддержания государственных геодезических сетей и систем определения времени. ОПК-4.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных приборов и выявляет недостатки в его работе ОПК-4.2/Зн1 принципы работы, технические характеристики, метрологические параметры и области применения высокоточных геодезических приборов и систем, используемых для координатно-временных измерений ОПК-4.3 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям ОПК-4.3/Зн1 методы проведения лабораторных и технологических исследований в области координатно-временных измерений, принципы интерпретации полученных данных ОПК-4.4 Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного ОПК-4.4/Зн1 конструктивные особенности, принципы действия традиционного геодезического и лабораторного оборудования для координатно-временных измерений ОПК-4.5 Прогнозирует возникновение рисков при использовании существующих и внедрении новых технологий, оборудования, систем ОПК-4.5/Зн1 потенциальные источники рисков и методики их прогнозирования для существующих и перспективных технологий, оборудования и систем в области координатно-временного обеспечения ОПК-4.6 Использует методики оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснование собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях ОПК-4.6/Зн1 современные методики оценивания результатов научно-технических разработок и исследований в области геодезии, дистанционного зондирования и смежных дисциплин

	ОПК-4.7 Демонстрирует навыки владения методами оценивания результатов научно-технических разработок, научных исследований и обоснования собственного выбора, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях ОПК-4.7/Зн1 основные и современные методы оценки результатов научно-технических разработок в области геодезии, дистанционного зондирования и координатно-временного обеспечения 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 Проводит научных исследований направлений развития глобальных навигационных спутниковых систем и их функциональных дополнений ПК-1.4/Зн1 современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) 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

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Фундаментальные параметры в геодезии и геофизике	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.7 ПК-1.1	Практическая работа	Зачет с оценкой

2	Координатно-временное и навигационное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования	ОПК-4.5 ОПК-4.6 ОПК-4.7 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой
---	--	---	-----------------------------	-----------------

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 2 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Фундаментальные параметры в геодезии и геофизике

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.7 ПК-1.1

Тема 1.1. Фундаментальные параметры в геодезии и геофизике

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание фрагмента базы данных фундаментальных и прикладных задач по теме магистерской диссертации

Раздел 2. Координатно-временное и навигационное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования

Контролируемые ИДК: ОПК-4.5 ОПК-4.6 ОПК-4.7 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5

Тема 2.1. Координатно-временное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Исследование математических моделей, описывающих основные процессы исследуемые магистраном

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-4.6 ОПК-4.7
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5*

Вопросы/Задания:

1. Координатно-временное обеспечение применяемой аппаратуры для дистанционного зондирования Земли
2. Модель ветровой приповерхностной составляющей, данные о штормах, давление воздуха (барическое воздействие).
3. Координатно-временное обеспечение прикладных задач
4. Модели морских лунно-солнечных приливов.
5. Элементы баллистико-навигационного обеспечения полетов космических аппаратов
6. Метеоданные по температуре, влажности, облачности, ледовой обстановке.
7. Координатно-временное обеспечение локальных задач геодезии
8. Модели учета движения литосферных плит
9. Задачи формирования цифрового аналога пространственно-временной области
10. Модель ГПЗ – в виде потенциала притяжения точечных масс.
11. Задачи анализа состояния и динамики объектов и процессов
12. Модель «сухой» тропосферы
13. Модель радиационного поля
14. Формы представления гравитационного поля Земли
15. Модель динамического, состояния морской поверхности
16. Основные элементы спутниковых систем навигации, дистанционного зондирования
17. Модель квазистационарной морской поверхности
18. Элементы баллистико-навигационного обеспечения полетов космических аппаратов на низких орбитах
19. Модели учета движения блоков внутри литосферных плит
20. Модели трансформирования пространственных координат