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

Геодезический факультет
Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.02 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ НАУЧНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ BERNESE»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезические и аэрокосмические технологии в инфраструктуре пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 1 года 6 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент 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	28.01.2026, № 14

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

ПК-3 Способен управлять работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей

ПК-3.1 Управляет работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей

Знать:

ПК-3.1/Зн2 Принципы функционирование прикладного программного обеспечения

Уметь:

ПК-3.1/Ум2 Применять прикладное программное обеспечение для обработки информации

Владеть:

ПК-3.1/Нв2 Навыками обработки навигационной информации

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-3 Способен управлять работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей	Повышенный	ИДК ПК-3.1 Управляет работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей Знать: ПК-3.1/Зн2 Принципы функционирование прикладного программного обеспечения Уметь: ПК-3.1/Ум2 Применять прикладное программное обеспечение для обработки информации Владеть: ПК-3.1/Нв2 Навыками обработки навигационной информации
	Базовый	ИДК ПК-3.1 Управляет работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей Знать: ПК-3.1/Зн2 Принципы функционирование прикладного программного обеспечения Уметь: ПК-3.1/Ум2 Применять прикладное программное обеспечение для обработки информации
	Пороговый	ИДК ПК-3.1 Управляет работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей Знать: ПК-3.1/Зн2 Принципы функционирование прикладного программного обеспечения

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-3.1 Управляет работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей ПК-3.1/Зн2 Принципы функционирование прикладного программного обеспечения ПК-3.1/Ум2 Применять прикладное программное обеспечение для обработки информации ПК-3.1/Нв2 Навыками обработки навигационной информации
Хорошо	ПК-3.1 Управляет работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей ПК-3.1/Зн2 Принципы функционирование прикладного программного обеспечения ПК-3.1/Ум2 Применять прикладное программное обеспечение для обработки информации
Удовлетворительно	ПК-3.1 Управляет работами по обеспечению функционирования навигационно-информационных систем в интересах различных групп потребителей ПК-3.1/Зн2 Принципы функционирование прикладного программного обеспечения
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	Расчетно-графическая работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Методы и средства математической обработки данных в решении задач космической геодезии	ПК-3.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
2	Научное программное обеспечение для обработки данных спутниковых измерений	ПК-3.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
3	Программное обеспечение Bernese и его применение для обработки данных	ПК-3.1	Практическая работа	Зачет с оценкой

4	Постановка и решение задачи оценивания параметров по данным измерений спутниковых геодезических сетей	ПК-3.1	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. Методы и средства математической обработки данных в решении задач космической геодезии

Контролируемые ИДК: ПК-3.1

Тема 1.1. Методы решения задач космической геодезии

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обработка данных спутниковых измерений с помощью свободного программного обеспечения

Раздел 2. Научное программное обеспечение для обработки данных спутниковых измерений

Контролируемые ИДК: ПК-3.1

Тема 2.1. Ключевые отличия научного программного обеспечения от коммерческого

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценивание параметров динамической системы

Раздел 3. Программное обеспечение Bernese и его применение для обработки данных

Контролируемые ИДК: ПК-3.1

Тема 3.1. Обзор программного комплекса Bernese

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценивание параметров динамической системы с помощью программного обеспечения Bernese

Раздел 4. Постановка и решение задачи оценивания параметров по данным измерений спутниковых геодезических сетей

Контролируемые ИДК: ПК-3.1

Тема 4.1. Практические аспекты постановки и решения задач оценивания параметров по измерениям

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка параметров по данным измерений спутниковых геодезических сетей

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-3.1

Вопросы/Задания:

1. . Примеры специализированного научного программного обеспечения для решения задач космической геодезии с использование данных глобальных навигационных спутниковых систем.

2. Основные отличия научного программного обеспечения от коммерческого.

3. Основные методы космической геодезии: динамический, орбитальный, геометрический

4. Методы высокоточного определения координат с помощью глобальных навигационных спутниковых систем

5. Свободное, ограниченное, минимально ограниченное уравнивание. Суть отличий

6. Обусловленность задачи. Число обусловленности

7. Последовательный метод наименьших квадратов

8. Манипуляции с системами нормальных уравнений в программном обеспечении Bernese

9. Основные методы оценивания координат с помощью глобальных навигационных спутниковых систем

10. Основные способы уменьшения влияния погрешностей исходных данных на результат оценивания параметров