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
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.03 СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И МОДЕЛИ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Профессор кафедры высшей геодезии, д.н., старший научный сотрудник Непоклонов В. Б.

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-2 Способен применять результаты профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией

ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ

Знать:

ПК-2.1/Зн2 Системы координат и модели ГПЗ, используемые в геодезии

Уметь:

ПК-2.1/Ум2 Применять теорию потенциала для моделирования гравитационного поля Земли

Владеть:

ПК-2.1/Нв2 Навыками использования систем координат и моделей ГПЗ в профессиональной деятельности

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-2 Способен применять результаты профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ Знать: ПК-2.1/Зн2 Системы координат и модели ГПЗ, используемые в геодезии Уметь: ПК-2.1/Ум2 Применять теорию потенциала для моделирования гравитационного поля Земли Владеть: ПК-2.1/Нв2 Навыками использования систем координат и моделей ГПЗ в профессиональной деятельности
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ Знать: ПК-2.1/Зн2 Системы координат и модели ГПЗ, используемые в геодезии Уметь: ПК-2.1/Ум2 Применять теорию потенциала для моделирования гравитационного поля Земли

	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ Знать: ПК-2.1/Зн2 Системы координат и модели ГПЗ, используемые в геодезии

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ ПК-2.1/Зн2 Системы координат и модели ГПЗ, используемые в геодезии ПК-2.1/Ум2 Применять теорию потенциала для моделирования гравитационного поля Земли ПК-2.1/Нв2 Навыками использования систем координат и моделей ГПЗ в профессиональной деятельности
Хорошо	ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ ПК-2.1/Зн2 Системы координат и модели ГПЗ, используемые в геодезии ПК-2.1/Ум2 Применять теорию потенциала для моделирования гравитационного поля Земли
Удовлетворительно	ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ ПК-2.1/Зн2 Системы координат и модели ГПЗ, используемые в геодезии
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Наличие конспекта лекций Тестирование Выполнение раздела курсовой работы/проекта
Промежуточная аттестация	Курсовая работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Системы координат для представления потенциала	ПК-2.1	Тестирование Наличие конспекта лекций Выполнение раздела курсовой работы/проекта	Курсовая работа Экзамен

2	Нормальный и возмущающий потенциалы	ПК-2.1	Тестирование Наличие конспекта лекций Выполнение раздела курсовой работы/проекта	Курсовая работа Экзамен
3	Определение возмущающего потенциала	ПК-2.1	Наличие конспекта лекций Тестирование Выполнение раздела курсовой работы/проекта	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: Экзамен, 3 семестр.

При проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 3 семестр.

На первых практических занятиях преподаватель подбирает с каждым студентом тему курсовой работы. На последующих практических занятиях студент получает консультацию по отдельным разделам курсовой работы, вопросам, подлежающим раскрытию; представляет преподавателю материалы по отдельным разделам курсовой работы. В конце семестра на практических занятиях студенты публично защищают подготовленную ими курсовую работу. На итоговую оценку за выполнение курсовой работы влияют содержание работы, качество ее оформления, содержание доклада, качество презентации, умение общаться с аудиторией.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Системы координат для представления потенциала

Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Тема 1.1. Введение

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Тема 1.2. Системы координат

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Тема 1.3. Представление потенциала в заданных системах координат

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Назовите минимальное значение степени гармоник, которые необходимо удерживать в разложении гравитационного потенциала по сферическим функциям для обеспечения его разрешающей способности по длинам волн геоида на уровне 200 км.

Ответ записать одним целым числом

2. При каких значениях геодезической широты ее расхождения с геоцентрической широтой экстремальны?

Ответ дать одним числом в целых градусах

3. Чему равна аномалия высоты пункта, если разность его геодезической и нормальной высот составляет 10 метров?

Ответ дать в целых метрах

Раздел 2. Нормальный и возмущающий потенциалы

Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Тема 2.1. Нормальный потенциал

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Тема 2.2. Возмущающий потенциал

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Тема 2.3. Связь между возмущающим потенциалом и составляющими уклонения отвеса

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из перечисленных методов космической геодезии реализуется с использованием низкоорбитальных космических аппаратов?

1. метод РСДБ
2. метод спутниковой градиентометрии
3. метод спутниковой альтиметрии

2. Можно ли считать способ замыкания достаточно надежным способом проверки правильности работы алгоритма преобразования координат из одной системы координат в другую?

Ответ должен содержать одно слово - "да" или "нет"

3. На каких пунктах государственной геодезической сети РФ проводятся абсолютные измерения ускорения силы тяжести?

1. пункты ФАГС
2. пункты ВГС
3. пункты СГС-1

4. На сколько уменьшится значение нормального ускорения силы тяжести при увеличении высоты точки на 1 метр?

Ответ дать в миллигалах с точностью до десятых долей. Дробную часть отделить запятой

5. Назовите величину расхождения больших полуосей отсчетных эллипсоидов в государственных системах координат ГСК-2011 и ПЗ-90.11.
Ответ дать в метрах с точностью до десятых долей, дробную часть отделить запятой

Раздел 3. Определение возмущающего потенциала
Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Тема 3.1. Краевое условие для возмущающего потенциала
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций
Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Тема 3.2. Определение возмущающего потенциала на поверхности сферы
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций
Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Тема 3.3. Заключение
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. В районах какого географического типа поверхности квазигеоида и геоида, как правило, практически совпадают?
1. горные районы суши
2. равнинные районы суши
3. внутренние водоемы
4. морские акватории
2. Высоты какого типа устанавливает на территории России Балтийская система высот 1977 года?
1. геодезические
2. нормальные
3. ортометрические
3. Какая из российских систем координат предназначена для использования при выполнении орбитальных расчетов и решении навигационных задач?
1. СК-42
2. ГСК-2011
3. ПЗ-90.11
4. Какой из перечисленных инструментальных методов космической геодезии позволил создать наиболее детальные спутниковые модели гравитационного поля Земли?
1. спутниковый динамический метод
2. метод межспутниковых измерений (спутник-спутник)
3. метод спутниковой градиентометрии
5. Какой из перечисленных методов изучения гравитационного поля Земли принципиально не используется на суше?
1. метод спутниковой альтиметрии
2. метод спутникового нивелирования
3. гравиметрический метод

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Вопросы/Задания:

1. В районах какого географического типа поверхности квазигеоида и геоида, как правило, практически совпадают?

1. горные районы суши
2. равнинные районы суши
3. внутренние водоемы
4. морские акватории

2. Высоты какого типа устанавливает на территории России Балтийская система высот 1977 года?

1. геодезические
2. нормальные
3. ортометрические

3. Какая из российских систем координат предназначена для использования при выполнении орбитальных расчетов и решении навигационных задач?

1. СК-42
2. ГСК-2011
3. ПЗ-90.11

4. Какой из перечисленных инструментальных методов космической геодезии позволил создать наиболее детальные спутниковые модели гравитационного поля Земли?

1. спутниковый динамический метод
2. метод межспутниковых измерений (спутник-спутник)
3. метод спутниковой градиентометрии

5. Какой из перечисленных методов изучения гравитационного поля Земли принципиально не используется на суше?

1. метод спутниковой альтиметрии
2. метод спутникового нивелирования
3. гравиметрический метод

6. Какой из перечисленных методов космической геодезии реализуется с использованием низкоорбитальных космических аппаратов?

1. метод РСДБ
2. метод спутниковой градиентометрии
3. метод спутниковой альтиметрии

7. Можно ли считать способ замыкания достаточно надежным способом проверки правильности работы алгоритма преобразования координат из одной системы координат в другую?

Ответ должен содержать одно слово - "да" или "нет"

8. На каких пунктах государственной геодезической сети РФ проводятся абсолютные измерения ускорения силы тяжести?

1. пункты ФАГС
2. пункты ВГС
3. пункты СГС-1

9. На сколько уменьшится значение нормального ускорения силы тяжести при увеличении высоты точки на 1 метр?

Ответ дать в миллигалах с точностью до десятых долей. Дробную часть отделить запятой

10. Назовите величину расхождения больших полуосей отсчетных эллипсоидов в государственных системах координат ГСК-2011 и ПЗ-90.11.

Ответ дать в метрах с точностью до десятых долей, дробную часть отделить запятой

11. Назовите минимальное значение степени гармоник, которые необходимо удерживать в разложении гравитационного потенциала по сферическим функциям для обеспечения его разрешающей способности по длинам волн геоида на уровне 200 км.
Ответ записать одним целым числом

12. При каких значениях геодезической широты ее расхождения с геоцентрической широтой экстремальны?
Ответ дать одним числом в целых градусах

13. Чему равна аномалия высоты пункта, если разность его геодезической и нормальной высот составляет 10 метров?
Ответ дать в целых метрах

3 семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: ПК-2.1
Вопросы/Задания:

1. Роль и место метода спутникового нивелирования в развитии высотной основы страны

2. Сравнительная характеристика современных спутниковых методов изучения гравитационного поля Земли

3. Вклад космической геодезии в определение фигуры, размеров и гравитационного поля Земли

4. Местные системы координат Российской Федерации

5. Использование моделей гравитационного поля Земли при решении геодезических задач