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

Картографический 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) ГЕОДЕЗИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ «Б1.О.10.02 ВЫСШАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность(профиль) подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент кафедры высшей геодезии, к.т.н. Ходаков П. А.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 900

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

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

ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Анализировать информацию в программных продуктах для решения профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Способами обработки результатов геодезических измерений в програмных продуктах с использованием новейшего программно-математического обеспечения

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных задач профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач Знать: ОПК-1.1/Зн1 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Анализировать информацию в программных продуктах для решения профессиональных задач Владеть: ОПК-1.1/Нв1 Способами обработки результатов геодезических измерений в програмных продуктах с использованием новейшего программно-математического обеспечения
	Базовый	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач Знать: ОПК-1.1/Зн1 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Анализировать информацию в программных продуктах для решения профессиональных задач

	Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач Знать: ОПК-1.1/Зн1 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-1.1 Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач ОПК-1.1/Зн1 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети ОПК-1.1/Ум1 Анализировать информацию в программных продуктах для решения профессиональных задач ОПК-1.1/Нв1 Способами обработки результатов геодезических измерений в програмных продуктах с использованием новейшего программно-математического обеспечения
Хорошо	ОПК-1.1 Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач ОПК-1.1/Зн1 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети ОПК-1.1/Ум1 Анализировать информацию в программных продуктах для решения профессиональных задач
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Применяет знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач ОПК-1.1/Зн1 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование Наличие конспекта лекций Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ОПК-1.1	Тестирование Расчетно-графическая работа	Экзамен

2	Основной	ОПК-1.1	Наличие конспекта лекций Расчетно-графическая 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.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 1.1. Введение в Высшую геодезию

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является главной научной задачей высшей геодезии?

A) Определение координат населённых пунктов; b) Определение формы, размеров и гравитационного поля Земли; c) Составление топографических карт

2. Какая сила является равнодействующей притяжения и центробежной?

A) Сила притяжения; b) Сила тяжести; c) Сила трения

3. Что называют уровенной поверхностью Земли?

A) Поверхность, параллельную экватору; b) Поверхность, где потенциал силы тяжести постоянен; c) Поверхность на уровне моря

4. Кто впервые ввёл понятие геоида?

A) И. Ньютон; b) Листинг; c) Коперник

5. Что представляет собой геоид?

A) Эллипсоид вращения; b) Уровенную поверхность, совпадающую со средним уровнем морей; c) Физическую поверхность Земли

6. Что такое квазигеоид?

A) Поверхность с постоянной температурой; b) Геометрическая модель эллипсоида; c) Поверхность, близкая к геоиду, но определяемая по наземным измерениям

7. Как называется модель Земли в виде эллипсоида вращения?

A) Общий земной эллипсоид; b) Геоид; c) Сфероидическая Земля

8. Какая величина характеризует сжатие эллипсоида?

A) Радиус Земли; b) Отношение разности полуосей к большой полуоси; c) Средний радиус

9. Кто разработал эллипсоид, принятый в СССР с 1946 г.?

A) Ф. Н. Красовский; b) Бессель; c) Хейфорд

10. Что такое нормальная Земля в геодезии?

A) Физическая поверхность Земли; b) Модель Земли в виде уровенного эллипсоида вращения; c) Геоид в приближении второго порядка

11. Что называют фундаментальными геодезическими постоянными?

A) Основные параметры нормальной Земли (fM, a, J_2, ω); b) Параметры орбит спутников; c) Координаты пунктов триангуляции

12. Как определяется геодезическая высота точки?

A) От уровня моря; b) От поверхности эллипсоида по нормали к нему; c) От линии горизонта

13. Кто разработал теорию квазигеоида и аномалий высот?

A) Ф. Красовский; b) М. С. Молоденский; c) О. Разумов

14. Что понимают под поверхностью относимости?

A) Поверхность моря; b) Поверхность, на которую редуцируют измерения; c) Поверхность гравитационного потенциала

15. Какой эллипсоид является поверхностью относимости в СССР?

A) Эллипсоид Бесселя; b) Эллипсоид Красовского; c) Эллипсоид Хейфорда

16. Что такое геодезические координаты?

A) Широта, долгота и высота, определяемые относительно эллипсоида; b) Координаты относительно геоида; c) Координаты на карте

17. Чем отличаются астрономические координаты от геодезических?

A) Они определяются по направлению отвесной линии; b) Определяются спутниковыми методами; c) Совпадают с геоцентрическими координатами

18. Что такое уклонение отвесной линии?

A) Угол между нормалью к эллипсоиду и отвесной линией; b) Разность высот двух точек; c) Азимутальное отклонение меридиана

19. Какой вид имеет проекция, применяемая в СССР для карт?

A) Стереографическая; b) Проекция Гаусса — Крюгера; c) Меркаторская

20. Что является основной задачей государственной геодезической сети?

A) Контроль за подземными водами; b) Определение координат и высот пунктов в единой системе; c) Измерение магнитного поля Земли

Тема 1.2. Геодезические и астрономические координаты. Нормальная Земля и Фундаментальные геодезические постоянные

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение параметров основных элементов земного эллипсоида по вариантам

Определить:

• значения параметров основных элементов эллипсоида Красовского, WGS–84, ПЗ–90 и ГСК–2011 (значение малой полуоси b, квадрат значения первого эксцентриситета e^2, квадрат значения второго эксцентриситета (e')^2, значение полярного радиуса кривизны c);

• значения основных (1-й и 2-й) сфероидических функций (W и V) геодезической широты B;

• значения главных радиусов кривизны главных нормальных сечений и среднего радиуса кривизны: меридиана - M, первого вертикала – N, радиуса кривизны - Rср;

• значения декартовых координат заданной точки поверхности эллипсоида (x, y, z), используя параметрические уравнения поверхности эллипсоида.

2. Вычисление длины дуги координатных линий земного эллипсоида

Определить:

• вычислить значение длины дуги меридиана эллипсоидов между точками с разностью их широт ΔB = 2° (рис. 2.1) тремя способами: с погрешностью не более 0, 0001 м (по разности дуг от плоскости экватора); с погрешностью не более 0, 02 м с вычислением по формуле

Симпсона; с погрешностью не более 2 м;
• вычислить значение длины дуги параллели при разности долгот ΔL = 2° (рис. 2.1) на широтах пунктов с B1 и B2 тех же эллипсоидов;
• составить таблицу сравнения значений длины дуги меридиана и параллели для ΔB = 1° и ΔL = 1°.

3. Вычисление длины рамок и площади съёмочной трапеции масштаба m

Для достижения поставленной цели требуется для топографической карты масштаба 1:50000 определить:
1. значения длины рамок a1, a2, c и диагонали d трапеции в сантиметрах на поверхности эллипсоидов (Красовского, WGS–84, ПЗ–90 и ГСК–2011).
2. площадь съемочной трапеции P с погрешностью до 0, 01 км2.

4. Решение малого сфероидического треугольника двумя способами

Необходимо осуществить решение малых сфероидических треугольников на примере решения треугольника двумя способами:
1. по способу аддитаментов (Зольднер, 1820 г.);
2. с использованием теоремы Лежандра (1787 г.).

Раздел 2. Основной

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Тема 2.1. Теория системы высот

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Тема 2.2. Главная высотная основа (ГВО)

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Тема 2.3. Современное состояние Государственной геодезической сети (ГГС)

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вычисление плоских прямоугольных координат проекции Гаусса-Крюгера по криволинейным геодезическим координатам и обратно

Определить значения плоских координат X и Y точки по ее геодезическим координатам с погрешностью до 0, 001 метра и значения геодезических координат B и L по ее плоским координатам с погрешностью до 0, 01".

2. Переход от одного осевого меридиана зоны к другому в проекции Гаусса-Крюгера

Определить: значения плоских координат заданной точки в системе соседней шестиградусной зоны с 0 = 21° (с номером варианта четным – с запада, при нечетном номере – восточнее, под вариантом имеется в виду последние две цифры шифра студента).

3. Редуцирование треугольника с поверхности Земли на поверхность эллипсоида

Метод решения данной редукционной задачи состоит в проектировании измеренных на земной поверхности величин элементов измеренного треугольника на поверхность эллипсоида по нормалям к нему.
При решении редукционной задачи возникают следующие этапы:
1) Редуцирование измеренных углов:
1.1) переход от отвесной линии к нормали;
1.2) вычисление поправок за высоту над поверхностью эллипсоида наблюдаемого пункта;
1.3) переход от нормальных сечений к геодезическим линиям на поверхности эллипсоида;
2) Редуцирование длины стороны треугольника.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1
Вопросы/Задания:

1. Предмет изучения. Средство изучения высшей геодезии.

2. Геометрический и физический аспект высшей геодезии.

3. Задачи высшей геодезии.

4. Уровенные поверхности и отвесные линии.

5. Уклонения отвесных линий.

6. Геоид и квазигеоид.

7. Общий земной эллипсоид. Референц – эллипсоид.

8. Государственная геодезическая сеть.

9. Государственная гравиметрическая сеть.

10. Характеристики ГВО.

11. Геодезические и астрономические координаты.

12. Системы высот.

13. Области применения спутниковых методов.

14. Общие сведения о глобальных спутниковых системах.

15. Космический сегмент GPS.

16. Контрольный сегмент и сегмент пользователя GPS.

17. Ошибки при спутниковых наблюдениях.

18. Абсолютные и относительные методы спутниковой геодезии.

19. Сила тяжести.

20. Геодезические центры для закрепления ГГС.

21. Задачи сфероидической геодезии.

22. Главные нормальные сечения.

23. Взаимно-обратные нормальные сечения.

24. Геодезическая линия.

25. Абсолютные и относительные определения силы тяжести.

26. Дайте название современного общего земного эллипсоида выведенного в нашей стране?

27. Длина экватора равна длине меридиана.

1. да
2. нет
3. только меридиана начала счета долгот

28. Для измерения силы тяжести используется ...

29. Для измерения ускорения силы тяжести можно воспользоваться

1. гравиметром
2. нивелиром
3. тахеометром

30. Именем какого выдающегося ученого назван эллипсоид для территории России?

1. 1.Кларк
2. 2.Бессель
3. 3.Красовский

31. Какие из перечисленных эллипсоидов выведены в нашей стране?

1. Кларк
2. Красовского
3. ГСК-2011

32. Какие эллипсоиды использовались для уравнивания государственных геодезических сетей в нашей стране?

1. Кларк
2. Бессель
3. Красовский

33. Какое нормальное сечение эллипсоида, при пересечении поверхности эллипсоида совпадает с геодезической линией

34. Какой из перечисленных эллипсоидов не имеюе отношение к территории России?

1. Красовского
2. Бесселя
3. Листинга

35. Какой метод измерений реализует светодальномер

36. Какой эллипсоид не использовался для уравнивания государственных геодезических сетей в нашей стране?

1. Кларка
2. Бесселя
3. Красовского

37. Какую геодезическую "конструкцию" используют для фиксирования земной системы координат

38. Когда линия пересечения плоскости нормального сечения с поверхностью эллипсоида и геодезическая линия совпадают

1. всегда
2. никогда

3. когда нормальным сечением является плоскость меридиана
4. когда нормальным сечением является плоскость первого вертикала

39. Линия двойной кривизны на поверхности эллипсоида, это ....

40. Назовите метод спутниковой геодезии, когда для определения местоположения вновь определяемых пунктов определяют относительно исходных пунктов геодезической сети.

1. относительный метод
2. абсолютный метод

41. Ортометрическая высота пункта - это его высота над ...

42. Отвесная линия направлена точно в центр масс Земли.

1. да
2. нет
3. в исключительных случаях

43. Перпендикуляр к поверхности эллипсоида, это ...

44. Плоскость меридиана перпендикулярна плоскости первого вертикала.

1. да
2. нет

45. Поверхности геоида и квазигеоида могут совпадать.

1. только на морской поверхности
2. да
3. нет

46. Поверхности общеземного эллипсоида и референц-эллипсоида могут пересекаться.

1. да
2. нет
3. в заданной точке

47. Продолжите определение: Высота точки над поверхностью геоида является ...

48. Продолжите определение: Высота точки над поверхностью квазигеоида это...

49. Продолжите определение; Отрезок нормали от поверхности эллипсоида до точки на земной поверхности это...

50. Процесс выбора мест установки геодезических пунктов при создании опорной геодезической сети, это

51. Технология создания опорной геодезической сети включает сбор данных об условиях выполнения геодезических работ. Назовите эти условия

52. Тип какой аппаратуры, в современных условиях определяют по результатам рекогносцировки для создания геодезической сети относительным методом

53. Туман исключает возможность выполнения любых геодезических работ.

1. для оптических приборов
2. для квантовых дальномеров
3. для спутниковых навигационных приборов

54. Что называется геодезической высотой?

1. Отрезок нормали от поверхности эллипсоида до точки на земной поверхности.
2. Отрезок отвесной линии от поверхности эллипсоида до точки на земной поверхности.

3. Отрезок нормали от поверхности квазигеоида до точки на земной поверхности.

55. Что называется геодезической широтой?

56. Что называется нормальной высотой?

1. Высота точки над поверхностью геоида.
2. Высота точки над поверхностью квазигеоида
3. Высота точки над поверхностью эллипсоида.