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
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ «Б1.В.06.ДВ.01.01 СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И ВЫСОТ В ГЕОДЕЗИИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Исследование природных ресурсов методами дистанционного зондирования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

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 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2

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

ПК-1 Способен проводить прикладные исследования, обрабатывать и анализировать результаты

ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

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

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлением для проектной документации

ПК-3 Способен вести и развивать пространственные данные государственного кадастра недвижимости

ПК-3.1 Вносит картографическую и геодезическую основы в государственный кадастр недвижимости

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Нормативно-правовой базы, регулирующей создание и использование геодезической и картографической основы государственного кадастра недвижимости

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Применять установленные системы координат и параметры перехода между ними

Владеть:

ПК-3.1/Нв1 Технологиями обновления и интеграции геодезических и картографических даных в ЕГРН, включая использование специализированного программного обеспечения для обработки и проверки соответствующих сведений

ПК-3.2 Проводит работы по внесению сведений о пространственных объектах различного назначения

Знать:

ПК-3.2/Зн1 Классификаций и требований к пространственным данным объектов различного назначения, установленных нормативными актками

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Идентифицировать, описывать им оформлять сведения о пространственных объектах для их корректной регистрации

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Программными комплексами ввода, обработки и ведения пространственных данных

ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

Уметь:

ПК-6.1/Ум1 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний

Владеть:

ПК-6.1/Нв1 Навыками анализа обеспеченности района работ планово-высотной основой и навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков

ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений

Уметь:

ПК-6.2/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

Владеть:

ПК-6.2/Нв1 Навыками комплексной обработки и контроля качества геодезических и гравиметрических определений

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-1 Способен проводить прикладные исследования, обрабатывать и анализировать результаты	Повышенный	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ Уметь: ПК-1.1/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию Владеть: ПК-1.1/Нв1 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН Уметь: ПК-1.2/Ум1 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений Владеть: ПК-1.2/Нв1 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ Уметь: ПК-1.3/Ум1 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ Владеть: ПК-1.3/Нв1 Специализированным программным обеспечением для математической обработки результатов высокоточных измерений и их оформлением для проектной документации

	Базовый	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ Уметь: ПК-1.1/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН Уметь: ПК-1.2/Ум1 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ Уметь: ПК-1.3/Ум1 Разрабатывать и оформлять технический проекты и программы геодезических работ
	Пороговый	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

		ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ
ПК-3 Способен вести и развивать пространственные данные государственного кадастра недвижимости	Повышенный	ИДК ПК-3.1 Вносит картографическую и геодезическую основы в государственный кадастр недвижимости Знать: ПК-3.1/Зн1 Нормативно-правовой базы, регулирующей создание и использование геодезической и картографической основы государственного кадастра недвижимости Уметь: ПК-3.1/Ум1 Применять установленные системы координат и параметры перехода между ними Владеть: ПК-3.1/Нв1 Технологиями обновления и интеграции геодезических и картографических даных в ЕГРН, включая использование специализированного программного обеспечения для обработки и проверки соответствующих сведений ИДК ПК-3.2 Проводит работы по внесению сведений о пространственных объектах различного назначения Знать: ПК-3.2/Зн1 Классификаций и требований к пространственным данным объектов различного назначения, установленных нормативными актками Уметь: ПК-3.2/Ум1 Идентифицировать, описывать им оформлять сведения о пространственных объектах для их корректной регистрации Владеть: ПК-3.2/Нв1 Программными комплексами ввода, обработки и ведения пространственных данных
	Базовый	ИДК ПК-3.1 Вносит картографическую и геодезическую основы в государственный кадастр недвижимости Знать: ПК-3.1/Зн1 Нормативно-правовой базы, регулирующей создание и использование геодезической и картографической основы государственного кадастра недвижимости Уметь: ПК-3.1/Ум1 Применять установленные системы координат и параметры перехода между ними

		ИДК ПК-3.2 Проводит работы по внесению сведений о пространственных объектах различного назначения Знать: ПК-3.2/Зн1 Классификаций и требований к пространственным данным объектов различного назначения, установленных нормативными актками Уметь: ПК-3.2/Ум1 Идентифицировать, описывать им оформлять сведения о пространственных объектах для их корректной регистрации
	Пороговый	ИДК ПК-3.1 Вносит картографическую и геодезическую основы в государственный кадастр недвижимости Знать: ПК-3.1/Зн1 Нормативно-правовой базы, регулирующей создание и использование геодезической и картографической основы государственного кадастра недвижимости ИДК ПК-3.2 Проводит работы по внесению сведений о пространственных объектах различного назначения Знать: ПК-3.2/Зн1 Классификаций и требований к пространственным данным объектов различного назначения, установленных нормативными актками
ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок	Повышенный	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Уметь: ПК-6.1/Ум1 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний Владеть: ПК-6.1/Нв1 Навыками анализа обеспеченности района работ планово-высотной основой и навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков

		ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений Уметь: ПК-6.2/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию Владеть: ПК-6.2/Нв1 Навыками комплексной обработки и контроля качества геодезических и гравиметрических определений
	Базовый	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Уметь: ПК-6.1/Ум1 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений Уметь: ПК-6.2/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

	Пороговый	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок ПК-1.1/Зн1 Информационные и телекоммуникационные технологии для представления результатов геодезических работ ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-3.1 Вносит картографическую и геодезическую основы в государственный кадастр недвижимости ПК-3.1/Зн1 Нормативно-правовой базы, регулирующей создание и использование геодезической и картографической основы государственного кадастра недвижимости ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований ПК-1.2/Зн1 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

	ПК-3.2 Проводит работы по внесению сведений о пространственных объектах различного назначения ПК-3.2/Зн1 Классификаций и требований к пространственным данным объектов различного назначения, установленных нормативными актками ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ ПК-1.3/Зн1 Нормативно-правовую базу в области геодезических работ
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ПК-1.2 ПК-1.3	Практическая работа	Зачет
2	Основной	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Практическая работа	Зачет

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, 3 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

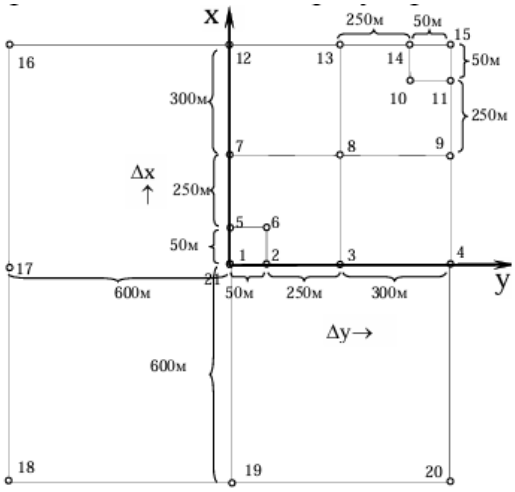
Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 1.1. Плоские и пространственные системы координат

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. В соответствии со схемой создать таблицу с плоскими прямоугольными координатами точек на регулярной сетке.



2. Выполнить преобразование плоских прямоугольных координат в полярные координаты.

3. Выполнить трансформирование плоских прямоугольных координат СК1 в систему координат СК2.

4. Используя параметры эллипсоида №1 (для СК1) и эллипсоида №2 (для СК2) вычислить квадраты первого эксцентриситета e^2.

5. Выполнить перевычисление эллипсоидальных координат в геоцентрические и обратно

6. Выполнить трансформирование геоцентрических и эллипсоидальных координат пункта № 1 по схеме.

$$(BLH)_{СК1} \rightarrow (XYZ)_{СК1} \rightarrow (XYZ)_{СК2} \rightarrow (BLH)_{СК2} \rightarrow (\Delta B \Delta L \Delta H)_{СК2\text{-}СК1}$$

7. Выполнить прямое преобразование (трансформирование) эллипсоидальных координат выполнить по схеме.

выполнить первую итерацию:

$$(BLH)_{СК1} \rightarrow (\Delta B, \Delta L, \Delta H)_{СК1\text{-}СК2} \rightarrow (BLH)_{СК2},$$

выполнить вторую итерацию.

$$(BLH)_{СК1\ испр} \rightarrow (\Delta B, \Delta L, \Delta H)_{СК1\text{-}СК2} \rightarrow (BLH)_{СК2},$$

Раздел 2. Основной

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 2.1. Дифференциальные формулы связи различных систем координат

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

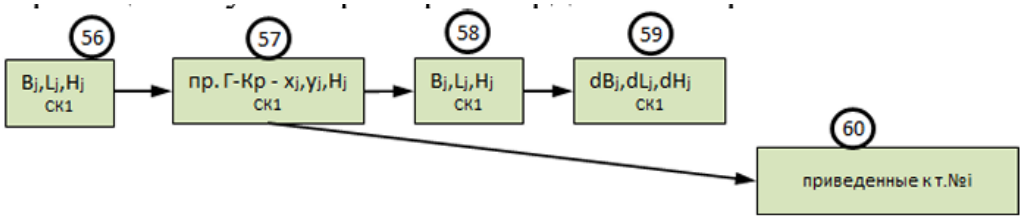
1. Составить таблицу с топоцентрическими координатами пунктов.

1. Вычислить геоцентрические координаты всех точек в СК1.
2. Перевычислить геоцентрические координаты всех точек в геодезические в СК1.
3. Выполнить преобразование в топоцентрические координаты (используя дифференциальные связи геодезических и топоцентрических координат) из геодезических координат СК1;
4. Сравнить полученные топоцентрические координаты и исходные.
5. Выполнить трансформирование геоцентрических координат всех точек из СК1 в СК 2.
6. Перевычислить геоцентрические координаты в геодезические координаты в СК2.
7. Выполнить преобразование в топоцентрические координаты (используя дифференциальные

связи геодезических и топоцентрических координат) из геодезических координат СК2;
8. Вычислить топоцентрические координаты всех точек для СК2.
9. Сравнить топоцентрические координаты п.8 и п.7.
10. Сравнить исходные топоцентрические координаты и топоцентрические координаты п.8.

2. Вычисление плоских прямоугольных координат в равноугольной проекции Гаусса-Крюгера и определение параметров трансформирования в топоцентрическую систему координат методом наименьших квадратов

3. Произвести преобразования по схеме.



4. По данным пункта предыдущего задания получить параметры преобразования из топоцентрической системы координат в плоские прямоугольные координат проекции Гаусса-Крюгера по пяти выбранным точкам.

Тема 2.2. Высоты в геодезии

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Реферат «Создание местной системы координат»
2. Реферат «Создание местной системы высот»

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-6.1 ПК-1.2 ПК-3.2 ПК-6.2 ПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Эллипсоидальная (геодезическая) геодезическая система координат. Основные определения

2. Геоцентрическая система координат. Основные определения

3. Топоцентрическая система координат. Основные определения

4. Местные системы координат. Основные определения.

5. Высоты в геодезии (геодезическая, нормальная, ортометрическая, динамическая)

6. Элементы земного эллипсоида

7. Геодезические проекции. Основные определения

8. Государственные системы координат

9. Нормальная Земля, основные определения

10. Преобразование геоцентрических прямоугольных координат в эллипсоидальные

11. Преобразование эллипсоидальных координат в геоцентрические прямоугольные

12. Преобразование плоских прямоугольных координат из одной системы координат в другую (один, два, три, четыре параметра преобразования)

13. Преобразование плоских прямоугольных координат из правой двойки векторов в левую двойку векторов

14. Преобразование геоцентрических координат из одной системы координат в другую

15. Преобразование геоцентрических координат в топоцентрические координаты заданной точки

16. Преобразование топоцентрических координат в геоцентрические

17. Преобразование топоцентрических прямоугольных координат в полярные

18. Преобразование малых приращений геодезических координат в топоцентрические координаты

19. Создание местной системы координат, (последовательность действий, параметры местной системы координат)

20. Создание местной системы координат, (последовательность действий, параметры местной системы координат)

21. Преобразование топоцентрических координат в системе координат первой точки в систему координат второй точки

22. Преобразование плоских прямоугольных координат из одной системы координат в другую (пять, шесть параметров преобразования)