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 ПРАКТИКЕ «Б2.В.03 ВЫСШАЯ ГЕОДЕЗИЯ И ГРАВИМЕТРИЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2025

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

Преподаватель кафедры высшей геодезии Юзефович П. А.

Фонд оценочных средств по практике 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. 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/Зн5 Методику выполнения геодезических и гравиметрических измерений (спутниковые наблюдения, нивелирование, гравиметрия), требования к точности и нормативные документы. Уметь: ПК-1.1/Ум6 Проводить полевые и камеральные работы по высшей геодезии и гравиметрии, выполнять обработку наблюдений и оформлять результаты в виде отчетов, схем и таблиц. Владеть: ПК-1.1/Нв5 Методами математической обработки геодезических и гравиметрических измерений в специализированных программных комплексах. ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн4 Методы уравнивания геодезических сетей, основы теории ошибок и статистической обработки результатов. Уметь: ПК-1.2/Ум4 Анализировать результаты спутниковых наблюдений, нивелирования и гравиметрических измерений, оценивать их точность и надежность. Владеть: ПК-1.2/Нв4 Программно-математическими средствами обработки геодезической и гравиметрической информации. ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн3 Структуру проектной документации геодезических и гравиметрических работ, требования к техническим отчетам. Уметь: ПК-1.3/Ум3 Разрабатывать программы наблюдений, составлять схемы построения геодезических сетей и планы гравиметрических съемок.

		Владеть: ПК-1.3/Нв3 Навыками подготовки проектной и отчетной документации с использованием цифровых технологий
	Базовый	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн5 Методику выполнения геодезических и гравиметрических измерений (спутниковые наблюдения, нивелирование, гравиметрия), требования к точности и нормативные документы. Уметь: ПК-1.1/Ум6 Проводить полевые и камеральные работы по высшей геодезии и гравиметрии, выполнять обработку наблюдений и оформлять результаты в виде отчетов, схем и таблиц. ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн4 Методы уравнивания геодезических сетей, основы теории ошибок и статистической обработки результатов. Уметь: ПК-1.2/Ум4 Анализировать результаты спутниковых наблюдений, нивелирования и гравиметрических измерений, оценивать их точность и надежность. ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн3 Структуру проектной документации геодезических и гравиметрических работ, требования к техническим отчетам. Уметь: ПК-1.3/Ум3 Разрабатывать программы наблюдений, составлять схемы построения геодезических сетей и планы гравиметрических съемок.
	Пороговый	ИДК ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок Знать: ПК-1.1/Зн5 Методику выполнения геодезических и гравиметрических измерений (спутниковые наблюдения, нивелирование, гравиметрия), требования к точности и нормативные документы.

		ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований Знать: ПК-1.2/Зн4 Методы уравнивания геодезических сетей, основы теории ошибок и статистической обработки результатов. ИДК ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ Знать: ПК-1.3/Зн3 Структуру проектной документации геодезических и гравиметрических работ, требования к техническим отчетам.
ПК-5 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн5 Методы высокоточных геодезических и гравиметрических измерений, принципы построения государственных геодезических и гравиметрических сетей. Уметь: ПК-5.1/Ум4 Выполнять высокоточные спутниковые измерения, нивелирование I–II классов и гравиметрические наблюдения. Владеть: ПК-5.1/Нв3 Техникой работы с высокоточными приборами и методами контроля качества измерений ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн3 Основы метрологического обеспечения геодезических и гравиметрических работ, требования единства измерений. Уметь: ПК-5.2/Ум3 Осуществлять контроль состояния приборов и соблюдения методик измерений. Владеть: ПК-5.2/Нв3 Методами метрологической проверки и документирования результатов контроля.

			ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн3 Структуру государственных и ведомственных эталонных баз в геодезии и гравиметрии. Уметь: ПК-5.3/Ум3 Анализировать состояние эталонного оборудования и обеспечивать его актуализацию. Владеть: ПК-5.3/Нв3 Методами ведения и обновления баз данных средств измерений. ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн5 Методики поверки спутниковых приемников, нивелиров, гравиметров и тахеометров. Уметь: ПК-5.4/Ум5 Выполнять калибровку и поверку приборов с оценкой погрешностей. Владеть: ПК-5.4/Нв4 Инструментами метрологической оценки и программами анализа результатов поверки. ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн3 Нормативные требования к периодичности поверок средств измерений. Уметь: ПК-5.5/Ум3 Составлять графики поверок и организовывать метрологическое сопровождение работ Владеть: ПК-5.5/Нв3 Методами планирования и управления метрологическими процессами в практике высшей геодезии и гравиметрии.

	Базовый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн5 Методы высокоточных геодезических и гравиметрических измерений, принципы построения государственных геодезических и гравиметрических сетей. Уметь: ПК-5.1/Ум4 Выполнять высокоточные спутниковые измерения, нивелирование I–II классов и гравиметрические наблюдения. ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн3 Основы метрологического обеспечения геодезических и гравиметрических работ, требования единства измерений. Уметь: ПК-5.2/Ум3 Осуществлять контроль состояния приборов и соблюдения методик измерений. ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн3 Структуру государственных и ведомственных эталонных баз в геодезии и гравиметрии. Уметь: ПК-5.3/Ум3 Анализировать состояние эталонного оборудования и обеспечивать его актуализацию. ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн5 Методики поверки спутниковых приемников, нивелиров, гравиметров и тахеометров. Уметь: ПК-5.4/Ум5 Выполнять калибровку и поверку приборов с оценкой погрешностей. ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн3 Нормативные требования к периодичности поверок средств измерений.

		Уметь: ПК-5.5/Ум3 Составлять графики поверок и организовывать метрологическое сопровождение работ
	Пороговый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн5 Методы высокоточных геодезических и гравиметрических измерений, принципы построения государственных геодезических и гравиметрических сетей. ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн3 Основы метрологического обеспечения геодезических и гравиметрических работ, требования единства измерений. ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн3 Структуру государственных и ведомственных эталонных баз в геодезии и гравиметрии. ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн5 Методики поверки спутниковых приемников, нивелиров, гравиметров и тахеометров. ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн3 Нормативные требования к периодичности поверок средств измерений.

2. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)

Отлично	ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок ПК-1.1/Зн5 Методику выполнения геодезических и гравиметрических измерений (спутниковые наблюдения, нивелирование, гравиметрия), требования к точности и нормативные документы. ПК-1.1/Ум6 Проводить полевые и камеральные работы по высшей геодезии и гравиметрии, выполнять обработку наблюдений и оформлять результаты в виде отчетов, схем и таблиц. ПК-1.1/Нв5 Методами математической обработки геодезических и гравиметрических измерений в специализированных программных комплексах. ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн5 Методы высокоточных геодезических и гравиметрических измерений, принципы построения государственных геодезических и гравиметрических сетей. ПК-5.1/Ум4 Выполнять высокоточные спутниковые измерения, нивелирование I–II классов и гравиметрические наблюдения. ПК-5.1/Нв3 Техникой работы с высокоточными приборами и методами контроля качества измерений ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований ПК-1.2/Зн4 Методы уравнивания геодезических сетей, основы теории ошибок и статистической обработки результатов. ПК-1.2/Ум4 Анализировать результаты спутниковых наблюдений, нивелирования и гравиметрических измерений, оценивать их точность и надежность. ПК-1.2/Нв4 Программно-математическими средствами обработки геодезической и гравиметрической информации. ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-5.2/Зн3 Основы метрологического обеспечения геодезических и гравиметрических работ, требования единства измерений. ПК-5.2/Ум3 Осуществлять контроль состояния приборов и соблюдения методик измерений. ПК-5.2/Нв3 Методами метрологической проверки и документирования результатов контроля. ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ ПК-1.3/Зн3 Структуру проектной документации геодезических и гравиметрических работ, требования к техническим отчетам. ПК-1.3/Ум3 Разрабатывать программы наблюдений, составлять схемы построения геодезических сетей и планы гравиметрических съемок. ПК-1.3/Нв3 Навыками подготовки проектной и отчетной документации с использованием цифровых технологий ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Зн3 Структуру государственных и ведомственных эталонных баз в геодезии и гравиметрии. ПК-5.3/Ум3 Анализировать состояние эталонного оборудования и обеспечивать его актуализацию. ПК-5.3/Нв3 Методами ведения и обновления баз данных средств измерений.

	ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн5 Методики поверки спутниковых приемников, нивелиров, гравиметров и тахеометров. ПК-5.4/Ум5 Выполнять калибровку и поверку приборов с оценкой погрешностей. ПК-5.4/Нв4 Инструментами метрологической оценки и программами анализа результатов поверки. ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн3 Нормативные требования к периодичности поверок средств измерений. ПК-5.5/Ум3 Составлять графики поверок и организовывать метрологическое сопровождение работ ПК-5.5/Нв3 Методами планирования и управления метрологическими процессами в практике высшей геодезии и гравиметрии.
Хорошо	ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок ПК-1.1/Зн5 Методику выполнения геодезических и гравиметрических измерений (спутниковые наблюдения, нивелирование, гравиметрия), требования к точности и нормативные документы. ПК-1.1/Ум6 Проводить полевые и камеральные работы по высшей геодезии и гравиметрии, выполнять обработку наблюдений и оформлять результаты в виде отчетов, схем и таблиц. ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн5 Методы высокоточных геодезических и гравиметрических измерений, принципы построения государственных геодезических и гравиметрических сетей. ПК-5.1/Ум4 Выполнять высокоточные спутниковые измерения, нивелирование I–II классов и гравиметрические наблюдения. ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований ПК-1.2/Зн4 Методы уравнивания геодезических сетей, основы теории ошибок и статистической обработки результатов. ПК-1.2/Ум4 Анализировать результаты спутниковых наблюдений, нивелирования и гравиметрических измерений, оценивать их точность и надежность. ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-5.2/Зн3 Основы метрологического обеспечения геодезических и гравиметрических работ, требования единства измерений. ПК-5.2/Ум3 Осуществлять контроль состояния приборов и соблюдения методик измерений. ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ ПК-1.3/Зн3 Структуру проектной документации геодезических и гравиметрических работ, требования к техническим отчетам. ПК-1.3/Ум3 Разрабатывать программы наблюдений, составлять схемы построения геодезических сетей и планы гравиметрических съемок.

	ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Зн3 Структуру государственных и ведомственных эталонных баз в геодезии и гравиметрии. ПК-5.3/Ум3 Анализировать состояние эталонного оборудования и обеспечивать его актуализацию. ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн5 Методики поверки спутниковых приемников, нивелиров, гравиметров и тахеометров. ПК-5.4/Ум5 Выполнять калибровку и поверку приборов с оценкой погрешностей. ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн3 Нормативные требования к периодичности поверок средств измерений. ПК-5.5/Ум3 Составлять графики поверок и организовывать метрологическое сопровождение работ
Удовлетворительно	ПК-1.1 Выполняет эксперимент и оформляет результаты исследований и разработок ПК-1.1/Зн5 Методику выполнения геодезических и гравиметрических измерений (спутниковые наблюдения, нивелирование, гравиметрия), требования к точности и нормативные документы. ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн5 Методы высокоточных геодезических и гравиметрических измерений, принципы построения государственных геодезических и гравиметрических сетей. ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований ПК-1.2/Зн4 Методы уравнивания геодезических сетей, основы теории ошибок и статистической обработки результатов. ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-5.2/Зн3 Основы метрологического обеспечения геодезических и гравиметрических работ, требования единства измерений. ПК-1.3 Готовит элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ ПК-1.3/Зн3 Структуру проектной документации геодезических и гравиметрических работ, требования к техническим отчетам. ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Зн3 Структуру государственных и ведомственных эталонных баз в геодезии и гравиметрии. ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн5 Методики поверки спутниковых приемников, нивелиров, гравиметров и тахеометров. ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн3 Нормативные требования к периодичности поверок средств измерений.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

3. Контрольные мероприятия по практике

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Просмотр выполненных работ Наличие конспекта лекций Проверка отчета Тестирование
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Высшая геодезия - 54 час. Тема 1.1 Создание высотной основы. - 9 час. Тема 1.2 Исследование нивелиров. - 9 час. Тема 1.3 Рекогносцировка нивелирного хода. Нивелирование II класса. - 9 час. Тема 1.4 Математическая обработка результатов нивелирования и составление сводок превышений. - 9 час. Тема 1.5 Спутниковое нивелирование. - 9 час. Тема 1.6 Составление отчетных материалов. - 9 час.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5	Просмотр выполненных работ Наличие конспекта лекций Проверка отчета Тестирование	Зачет с оценкой
2	Гравиметрия - 54 час. Тема 2.1 Устройство, исследования и поверки гравиметра. Поверка уровней. - 9 час. Тема 2.2 Эталонирование гравиметра на вертикальном базисе - 9 час. Тема 2.3 Составление плана и выполнение гравиметрической съемки - 9 час. Тема 2.4 Обработка измерений. Сравнение результатов. Составление ведомостей приращений силы тяжести. - 9 час. Тема 2.5 Вычисление аномалий и построение гравиметрических карт. - 9 час. Тема 2.6 Составление отчетных материалов - 9 час.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5	Просмотр выполненных работ Проверка отчета Тестирование	Зачет с оценкой

4. 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, 6 семестр.

5. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Высшая геодезия

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5

Тема 1.1. Создание высотной основы.

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Сколькими параметрами задаётся Земной эллипсоид вращения?

A) Двумя: большая полуось и сжатие
B) Тремя: большая полуось, малая полуось и сжатие
C) Четырьмя: большая полуось, малая полуось, сжатие и эксцентриситет
D) Ни один вариант не верен

2. Какое число ближе всего описывает сжатие Земного эллипсоида?

A) 1:50
B) 1:300
C) 1:5000
D) 1:15000

3. Как называется угол между нормалью к поверхности эллипсоида и плоскостью экватора?

A) Геодезическая высота
B) Нормальная высота
C) Геодезическая широта
D) Ни один вариант не верен

4. Величина e2 (квадрат первого эксцентриситета) больше, меньше или равна сжатию земного эллипсоида?

A) Больше
B) Меньше
C) Равна

5. Что такое геодезическая высота?

A) Расстояние по нормали между точкой и плоскостью экватора
B) Расстояние по нормали между точкой и поверхностью эллипсоида

C) Расстояние по нормали между точкой и поверхностью геоида
D) Расстояние по нормали между точкой и поверхностью земли

Тема 1.2. Исследование нивелиров.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой тип нивелира преимущественно используется для нивелирования I класса точности?

A) Технический нивелир
B) Нивелир с компенсатором типа Н3
C) Высокоточный нивелир с уровнем при трубе (например, Ni004)
D) Лазерный построитель плоскостей

2. Какой метод нивелирования применяется на станциях при выполнении работ высших классов?

A) Нивелирование из середины
B) Нивелирование вперед
C) Тригонометрическое нивелирование
D) Барометрическое нивелирование

3. Какие рейки используются для нивелирования I и II классов точности?

A) Деревянные рейки с сантиметровыми делениями
B) Инварные рейки с штриховыми кодами
C) Алюминиевые складные рейки
D) Пластиковые рейки с миллиметровыми делениями

4. Какое влияние на результаты нивелирования высших классов учитывается наиболее тщательно?

A) Влияние кривизны Земли
B) Вертикальная рефракция
C) Магнитное склонение
D) Приливные явления

5. Какова предельная допустимая невязка в ходе нивелирования I класса (в мм) на 1 км двойного хода?

A) 10 мм
B) 5 мм
C) 0.5 мм
D) 20 мм

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 1.3. Рекогносцировка нивелирного хода. Нивелирование II класса.

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Какова основная задача рекогносцировки перед началом нивелирования высших классов?

A) Немедленное получение превышений между точками
B) Выбор оптимальной трассы хода и мест закладки знаков
C) Вычисление теоретической невязки в камеральных условиях
D) Составление топографического плана масштаба 1:500

2. Какой документ составляется по результатам полевой рекогносцировки?

A) Отчет о выполненных работах
B) Проект (схема) нивелирного хода
C) Каталог координат пунктов
D) Журнал измерений превышений

3. Что учитывается при выборе мест для закладки нивелирных знаков во время рекогносцировки?

A) Только удобство подъезда автотранспорта
B) Устойчивость грунта и обеспеченность сохранности знаков
C) Наличие источников электрического питания

Тема 1.4. Математическая обработка результатов нивелирования и составление сводок превышений.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как распределяется невязка в нивелирном ходе при простом уравнивании?

A) Равномерно на все станции
B) Пропорционано длинам ходов или числу станций
C) Пропорционально высотам пунктов
D) Вносится только в конечный пункт

2. Что является весом нивелирного хода в методе наименьших квадратов?

A) Длина хода
B) Величина, обратная длине хода
C) Превышение в ходе
D) Количество измерений

3. Что такое невязка нивелирного хода?

A) Сумма всех превышений
B) Разность между суммой измеренных превышений и теоретическим значением
C) Ошибка измерения на одной станции
D) Разность высот начального и конечного пункта

4. Какая система уравнений составляется при коррелатном способе уравнивания нивелирных сетей?

A) Уравнения ошибок
B) Условные уравнения
C) Уравнения наблюдений
D) Параметрические уравнения

5. Как оценивается точность нивелирования после уравнивания?

A) По максимальной невязке
B) По средней квадратической ошибке на 1 км хода
C) По количеству отброшенных измерений
D) По разности координат

Тема 1.5. Спутниковое нивелирование.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какую высоту непосредственно определяет GNSS-приемник в результате измерений?

A) Ортометрическую высоту
B) Нормальную высоту
C) Эллипсоидальную высоту
D) Геоидальную высоту

2. Какая модель необходима для перехода от эллипсоидальной высоты к нормальной высоте?

A) Модель атмосферы
B) Модель геоида (квазигеоида)
C) Модель приливов
D) Модель вращения Земли

3. Что обозначает буква N в фундаментальной формуле спутникового нивелирования h = H + N?

A) Нормальная высота
B) Высота геоида над эллипсоидом
C) Неопределенность измерения
D) Поправка за атмосферу

4. Какой метод спутниковых измерений обеспечивает наивысшую точность определения высот?

A) Режим одиночных определений (SPP)
B) Дифференциальный режим (DGPS)
C) Статический относительный метод
D) Режим кинематики в реальном времени (RTK)

5. Какова типичная точность определения высоты методом статического спутникового нивелирования на базовых линиях до 10 км?

A) 10-20 см
B) 1-5 см
C) 1-2 мм
D) 50-100 см

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 1.6. Составление отчетных материалов.

Форма контроля/оценочное средство: Проверка отчета

Вопросы/Задания:

1. Что такое астрономо-геодезическое уклонение отвеса?

A) Угол между отвесной линией и осью вращения Земли
B) Угол между отвесной линией и направлением нормали к эллипсоиду
C) Угол между отвесной линией и плоскостью экватора
D) Угол между отвесной линией и плоскостью начального меридиана

2. Где на Земле центробежная сила равна нулю?

A) На полюсах
B) На экваторе
C) Нигде

3. Какие из перечисленных на рисунке аномальных масс, включая топографические массы рельефа (2, 3), приводят к увеличению силы тяжести, а какие – к уменьшению?

A) все массы приводят к увеличению g
B) масса 1 – к увеличению g, массы 2 и 3 - к уменьшению g
C) масса 1 и 2 – к увеличению g, массы 3 - к уменьшению g
D) масса 1 и 3 – к увеличению g, массы 2 - к уменьшению g
E) все массы приводят к уменьшению g

4. В какую сторону перечисленные на рисунке аномальные массы отклоняют отвесную линию?

A) все массы отклоняют отвесную линию вправо
B) масса 1 – вправо, остальные влево
C) массы 1 и 2 – вправо, масса 3 - влево
D) все массы отклоняют отвесную линию влево

5. Найдите силу тяжести g = F на поверхности невращающегося Земного шара радиусом R = 6371,2 км, ответ выразите в м/с2. Выберите наиболее близкое число:

A) 0.0098206
B) 0.14460
C) 9.82
D) 981.3

6. По угловой скорости вращения ω = 7, 29*10-5 [с-1] для сферической Земли радиусом R = 6371, 2 км вычислите значение центробежной силы на экваторе (в Галах). Выберите наиболее близкое число:

A) 0.003
B) 3.4
C) 55.8
D) 128.3

7. Как называется астрономическое явление, когда Солнце и Луна находятся по одну сторону от земного наблюдателя, на одной прямой с ним?

A) Равноденствие
B) Лунное затмение
C) Верхнее солнцестояние
D) Полнолуние
E) Солнечное затмение

8. Какое небесное тело вызывает больший приливный эффект:

A) Солнце
B) Луна
C) Солнце и Луна в равной степени

9. На какую высоту нужно подняться, чтобы видимое уменьшение силы тяжести было равно суммарному действию Луны и Солнца?

A) 0.52 м
B) 5.2 м
C) 52 м
D) 520 м

10. Сфероид это:

A) Фигура, близкая к эллипсоиду вращения
B) Фигура, близкая к сфере
C) Фигура, близкая к геоиду
D) Ни одно из утверждений не верно

11. Нормальная Земля имеет форму

A) геоида
B) эллипсоида
C) поверхности твердой оболочки Земли
D) шара

12. Фундаментальные геодезические постоянные это

A) Элементы ориентирования геоцентрической системы координат
B) Параметры общеземного эллипсоида
C) Гравитационные параметры Земли, Луны и планет
D) Координаты исходных пунктов геодезической сети
E) Параметры проекции Гаусса-Крюгера
F) Параметры, задающие нормальное поле

13. Сколько фундаментальных геодезических постоянных должны быть независимыми величинами?

A) Два
B) Три
C) Четыре
D) Пять
E) Другое число

14. Нормальная сила тяжести это

A) сила притяжения вращающегося Земного шара
B) сила притяжения эллипсоида нормальной Земли
C) сила тяжести на поверхности эллипсоида нормальной Земли
D) сила тяжести, перпендикулярная уровенным поверхностям нормального поля

15. Уровенные поверхности нормального поля

A) Плоскости
B) Концентрические сферы
C) Софокусные эллипсоиды
D) Сфероиды, сближающиеся к экватору
E) Сфероиды, сближающиеся к полюсам
F) Конусы

16. Спутниковыми измерениями определяют:

A) Высоту точки в нормальном поле
B) Нормально-ортометрическую высоту
C) Высоту точки над геоидом
D) Динамическую высоту
E) Высоту точки над эллипсоидом
F) Высоту точки над квазигеоидом
G) Нивелирное превышение
H) Геопотенциальное число

17. Геопотенциальное число это:

A) Высота пункта в нормальном поле
B) Разность потенциалов между квазигеоидом и отсчётным эллипсоидом
C) Разность потенциалов между началом счета высот и пунктом на поверхности Земли
D) Разность потенциалов между началом счета высот и геоидом
E) Разность потенциалов между началом счета высот и квазигеоидом
F) Разность потенциалов между отсчетным эллипсоидом и пунктом на поверхности Земли

18. Квазигеоид это:

A) Физическая поверхность
B) Уровенная поверхность
C) Отсчетная поверхность для геодезических высот
D) Отсчетная поверхность для нормальных высот
E) Модель гравитационного поля
F) Поверхность равных высот в нормальном поле
G) Геопотенциальное число

19. Нормальная высота это:

A) Высота точки, в которой действительное геопотенциальное число равно нормальному
B) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно нулю
C) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно потенциалу на эллипсоиде
D) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно потенциалу на геоиде
E) Высота точки в нормальном поле
F) Длина отрезка нормали от пункта до эллипсоида

20. Ортометрическая высота это:

A) Высота точки над эллипсоидом
B) Высота точки над геоидом
C) Высота точки над квазигеоидом
D) Высота точки над теллуроидом
E) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно потенциалу на эллипсоиде
F) Высота точки в нормальном поле

Раздел 2. Гравиметрия

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5

Тема 2.1. Устройство, исследования и поверки гравиметра. Поверка уровней.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое дрейф нуля гравиметра?

A) Изменение показаний прибора со временем при постоянном g
B) Смещение прибора относительно пункта
C) Ошибка отсчета по шкале
D) Влияние магнитного поля

2. Как определяется коэффициент масштаба гравиметра?

A) Путем взвешивания прибора
B) На полигоне с известными разностями силы тяжести
C) По температуре окружающей среды
D) По времени наблюдения

3. Какое влияние оказывает температура на показания пружинного гравиметра?

A) Не оказывает влияния
B) Изменяет жесткость пружины и показания
C) Влияет только на источник питания
D) Влияет только на оптическую систему

4. Что такое период исследования гравиметра?

A) Время доставки прибора на пункт
B) Время наблюдения для выявления характеристик дрейфа
C) Время калибровки шкалы
D) Время зарядки аккумуляторов

5. Как учитывается наклон гравиметра при измерениях?

A) Не учитывается
B) С помощью уровней или автоматической компенсации
C) Вводится поправка за широту
D) Вводится поправка за высоту

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.2. Эталонирование гравиметра на вертикальном базисе

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое эталонирование гравиметра?

A) Очистка прибора от пыли
B) Определение метрологических характеристик (масштаба, дрейфа)
C) Замена источников питания
D) Установка прибора на штатив

2. Какой прибор используется как первичный эталон для эталонирования относительных гравиметров?

A) Другой относительный гравиметр
B) Абсолютный гравиметр
C) Весы
D) Акселерометр

3. Что такое гравиметрический полигон для эталонирования?

A) Место для парковки транспорта
B) Сеть пунктов с точно известными разностями силы тяжести
C) Лаборатория для ремонта приборов
D) Здание обсерватории

4. Как часто необходимо проводить повторное эталонирование относительных гравиметров?

A) Никогда
B) Регулярно (обычно раз в год или перед ответственными работами)
C) Только при поломке
D) Раз в 10 лет

5. Что определяется при эталонировании на полигоне с большими разностями высот?

A) Цвет корпуса прибора
B) Нелинейность шкалы прибора
C) Скорость ветра
D) Влажность воздуха

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.3. Составление плана и выполнение гравиметрической съемки

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является обязательным элементом любого гравиметрического рейса?

A) Измерение температуры воздуха
B) Привязка к опорным пунктам с известным g
C) Фотографирование местности
D) Измерение магнитного азимута

2. Какая схема наблюдений считается наиболее надежной для контроля дрейфа?

A) Однократное измерение на каждом пункте
B) Замкнутый ход или повторные заходы на базу
C) Измерение только на конечных пунктах
D) Измерение в произвольном порядке

3. Как часто следует возвращаться на опорный пункт при длительном гравиметрическом рейсе?

A) Раз в сутки
B) Каждые 2-4 часа
C) Только в начале и в конце
D) Каждые 10 минут

4. Что фиксируется в журнале гравиметрических наблюдений кроме отсчетов по шкале?

A) Только фамилия наблюдателя
B) Время, температура, давление, положение уровней
C) Только координаты пункта
D) Только номер прибора

5. Какова цель выполнения повторных наблюдений на одном и том же пункте в рамках рейса?

A) Экономия времени
B) Контроль случайных ошибок и дрейфа
C) Проверка работы аккумулятора
D) Уточнение координат

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.4. Обработка измерений. Сравнение результатов. Составление ведомостей приращений силы тяжести.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Каким методом обычно исключают влияние дрейфа нуля при обработке результатов рейса?

A) Методом наименьших квадратов
B) Линейной интерполяцией между заходами на базу
C) Путем усреднения всех показаний
D) Дрейф не исключается

2. Что такое поправка за дрейф?

A) Поправка за высоту пункта
B) Изменение показаний прибора за время наблюдения

C) Поправка за приливы
D) Поправка за рельеф

3. Как вычисляется окончательное значение приращения силы тяжести на пункте?

A) По одному отсчету
B) Как среднее из серий наблюдений с введенными поправками
C) Как максимальное значение
D) Как минимальное значение

4. Что делается с наблюдениями, имеющими большую невязку при контрольных измерениях?

A) Оставляются без изменений
B) Исключаются из обработки или перевыполняются
C) Умножаются на коэффициент
D) Заменяются теоретическими значениями

5. Как оценивается качество обработки гравиметрического рейса?

A) По количеству пунктов
B) По невязке в замкнутом ходе или между опорами
C) По времени выполнения работ
D) По расходу топлива

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.5. Вычисление аномалий и построение гравиметрических карт.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое аномалия силы тяжести в свободном воздухе (Фэя)?

A) Разность наблюдаемого и нормального g без поправок
B) Разность наблюдаемого и нормального g с поправкой за высоту
C) Разность силы тяжести на полюсе и экваторе
D) Сила тяжести внутри Земли

2. Какая поправка вводится для учета притяжения промежуточного слоя пород между пунктом и уровнем моря?

A) Поправка за приливы
B) Поправка Буге
C) Поправка за вращение Земли
D) Поправка за рефракцию

3. Какая формула используется для вычисления нормального значения силы тяжести на поверхности эллипсоида?

A) Формула Ньютона
B) Формула Сомильяна
C) Формула Кеплера
D) Формула Гаусса

4. Что учитывает топографическая (рельефная) поправка?

A) Влияние масс рельефа вокруг пункта наблюдения
B) Влияние атмосферы
C) Влияние океана
D) Влияние Луны

5. В каких единицах обычно выражаются аномалии силы тяжести в геодезической гравиметрии?

A) Паскали
B) мГал (миллигал)
C) Ньютон
D) Градусы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Тема 2.6. Составление отчетных материалов

Форма контроля/оценочное средство: Проверка отчета

Вопросы/Задания:

1. Сколькими параметрами задаётся Земной эллипсоид вращения?

A) Двумя: большая полуось и сжатие
B) Тремя: большая полуось, малая полуось и сжатие
C) Четырьмя: большая полуось, малая полуось, сжатие и эксцентриситет
D) Ни один вариант не верен

2. Какое число ближе всего описывает сжатие Земного эллипсоида?

A) 1:50
B) 1:300
C) 1:5000
D) 1:15000

3. Как называется угол между нормалью к поверхности эллипсоида и плоскостью экватора?

A) Геодезическая высота
B) Нормальная высота
C) Геодезическая широта
D) Ни один вариант не верен

4. Величина e2 (квадрат первого эксцентриситета) больше, меньше или равна сжатию земного эллипсоида?

A) Больше
B) Меньше
C) Равна

5. Что такое геодезическая высота?

A) Расстояние по нормали между точкой и плоскостью экватора
B) Расстояние по нормали между точкой и поверхностью эллипсоида
C) Расстояние по нормали между точкой и поверхностью геоида
D) Расстояние по нормали между точкой и поверхностью земли

6. Где проходит плоскость первого вертикала?

A) Параллельно плоскости меридиана
B) Вдоль нормали к эллипсоиду, перпендикулярно плоскости меридиана
C) Параллельно касательной плоскости к поверхности эллипсоида, перпендикулярно плоскости меридиана
D) Ни один вариант не верен

7. Где проходит плоскость первого вертикала?

A) Параллельно плоскости меридиана
B) Вдоль нормали к эллипсоиду, перпендикулярно плоскости меридиана
C) Параллельно касательной плоскости к поверхности эллипсоида, перпендикулярно плоскости меридиана
D) Ни один вариант не верен

8. Где проходит ось X геоцентрической системы координат?

A) Перпендикулярно плоскости нулевого меридиана
B) Под углом 90 градусов к плоскости экватора
C) Вдоль пересечения нулевого меридиана с плоскостью экватора
D) Вдоль оси вращения Земли

9. Какой город России расположен ближе всего к меридиану, содержащему ось Y?

A) Казань
B) Екатеринбург
C) Новосибирск
D) Красноярск

E) Хабаровск

10. Что такое астрономическая широта?

A) Угол между отвесной линией и начальным меридианом
B) Угол между отвесной линией и нормалью к эллипсоиду
C) Угол между отвесной линией и плоскостью экватора
D) Угол между отвесной линией и осью вращения Земли

11. Куда направлена сила тяжести?

A) В центр масс Земли
B) Перпендикулярно плоскости экватора
C) Перпендикулярно касательной плоскости к поверхности эллипсоида
D) Вдоль отвесной линии

12. Что такое плоскость астрономического меридиана?

A) Плоскость, параллельная оси вращения Земли и содержащая отвесную линию
B) Плоскость, параллельная отвесной линии и содержащая ось вращения Земли
C) Плоскость, содержащая нормаль к эллипсоиду и ось вращения Земли
D) Плоскость первого вертикала

13. Что такое астрономо-геодезическое уклонение отвеса?

A) Угол между отвесной линией и осью вращения Земли
B) Угол между отвесной линией и направлением нормали к эллипсоиду
C) Угол между отвесной линией и плоскостью экватора
D) Угол между отвесной линией и плоскостью начального меридиана

14. Где на Земле центробежная сила равна нулю?

A) На полюсах
B) На экваторе
C) Нигде

15. Геопотенциальное число это:

A) Высота пункта в нормальном поле
B) Разность потенциалов между квазигеоидом и отсчётным эллипсоидом
C) Разность потенциалов между началом счета высот и пунктом на поверхности Земли
D) Разность потенциалов между началом счета высот и геоидом
E) Разность потенциалов между началом счета высот и квазигеоидом
F) Разность потенциалов между отсчетным эллипсоидом и пунктом на поверхности Земли

16. Квазигеоид это:

A) Физическая поверхность
B) Уровенная поверхность
C) Отсчетная поверхность для геодезических высот
D) Отсчетная поверхность для нормальных высот
E) Модель гравитационного поля
F) Поверхность равных высот в нормальном поле
G) Геопотенциальное число

17. Нормальная высота это:

A) Высота точки, в которой действительное геопотенциальное число равно нормальному
B) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно нулю
C) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно потенциалу на эллипсоиде
D) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно потенциалу на геоиде
E) Высота точки в нормальном поле
F) Длина отрезка нормали от пункта до эллипсоида

18. Ортометрическая высота это:

A) Высота точки над эллипсоидом
B) Высота точки над геоидом
C) Высота точки над квазигеоидом
D) Высота точки над теллуроидом
E) Высота точки, в которой геопотенциальное число равно потенциалу на эллипсоиде

F) Высота точки в нормальном поле

19. Гравиметрические поправки вводятся

A) в значения нормальных высот
B) в спутниковые значения высот
C) в аномалии силы тяжести
D) в нивелирные превышения
E) в геопотенциальное число
F) в высоты точек в нормальном поле

20. Высота точки в нормальном поле практически совпадает с

A) Нормальной высотой
B) Ортометрической высотой
C) Динамической высотой
D) Нормально-ортометрической высотой
E) Геодезической высотой
F) Ни с чем из перечисленного не совпадает

21. При нивелировании по уровенной поверхности

A) Не меняются только геодезические высоты
B) Не меняются только ортометрические высоты
C) Не меняются только нормальные высоты
D) Не меняются только динамические высоты
E) Не меняются ортометрические, нормальные и нормально-ортометрические высоты

22. Гравиметрические поправки зависят только от :

A) Разности широт
B) Измеренных превышений
C) Аномалий силы тяжести
D) Высот пунктов линии нивелирования
E) Всего вышеперечисленного
F) Ни от чего вышеперечисленного не зависят

6. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-1.2 ПК-5.2 ПК-1.3 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5
Вопросы/Задания:

1. Правила выполнения нивелирных определений

2. Правила выполнения гравиметрических определений

3. Основные виды камеральных работ при обработке нивелирных определений

4. Основные виды камеральных работ при обработке гравиметрических определений

5. Последовательность созданий нивелирных сетей

6. Последовательность созданий гравиметрических сетей

7. Высокоточное геометрическое нивелирование. Приборы, методика выполнения нивелирования

8. Обработка материалов нивелирных определений на вычислительной технике

9. Обработка материалов гравиметрических определений на вычислительной технике

10. Основные положения нормативно-технической документации по созданию высотных сетей

11. Основные положения нормативно-технической документации по созданию гравиметрических сетей