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
17 февраля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ «Б1.В.05.01 ФИЗИКА ЗЕМЛИ И АТМОСФЕРЫ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2023

Разработчики:
Заведующий кафедрой высшей геодезии, д.н., доцент Вшивкова 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	23.01.2023, № 8

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

ПК-9 Способен выполнять обеспечение инженерно-геодезических работ

ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами

Знать:

ПК-9.1/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании специальных планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами

ПК-9.1/Зн4 Основные положения теории тектоники литосферных плит, теории изостазии, общие сведения о магнитном и тепловом полях Земли

ПК-9.1/Зн5 Закономерности распределения в атмосфере температуры, давления и влажности

Уметь:

ПК-9.1/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотных сетей

Владеть:

ПК-9.1/Нв3 Навыками учета влияния атмосферы на геодезические измерения при создании планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами

ПК-9.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

Знать:

ПК-9.2/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых для определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования

Уметь:

ПК-9.2/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования

Владеть:

ПК-9.2/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при определении планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-9.3/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования

Уметь:

ПК-9.3/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования

Владеть:

ПК-9.3/Нв3 Навыками ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования

ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-9.4/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Уметь:

ПК-9.4/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы проведения деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Владеть:

ПК-9.4/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

ПК-9.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

Знать:

ПК-9.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования

Уметь:

ПК-9.5/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования

Владеть:

ПК-9.5/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования

ПК-10 Способен выполнять координатно-временное и навигационное обеспечение территории

ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем

Знать:

ПК-10.1/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений

Уметь:

ПК-10.1/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений

Владеть:

ПК-10.1/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии

ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие

Знать:

ПК-10.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений

Уметь:

ПК-10.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений

Владеть:

ПК-10.2/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии

ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

Знать:

ПК-10.3/Зн2 Основные проблемы совершенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы

Уметь:

ПК-10.3/Ум2 Формулировать цель научных исследований в области физики Земли и атмосферы, акутальных с точки зрения повышения эффективности методов геодезических измерений

Владеть:

ПК-10.3/Нв2 Навыками поставки актуальных, с точки зрения геодезии, научных задач в области физики Земли и атмосферы

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)

ПК-9 Способен выполнять обеспечение инженерно-геодезических работ	Повышенный	ИДК ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-9.1/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании специальных планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн4 Основные положения теории тектоники литосферных плит, теории изостазии, общие сведения о магнитном и тепловом полях Земли ПК-9.1/Зн5 Закономерности распределения в атмосфере температуры, давления и влажности Уметь: ПК-9.1/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотных сетей Владеть: ПК-9.1/Нв3 Навыками учета влияния атмосферы на геодезические измерения при создании планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами ИДК ПК-9.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами Знать: ПК-9.2/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых для определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования Уметь: ПК-9.2/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования Владеть: ПК-9.2/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при определении планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

			ИДК ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.3/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования Уметь: ПК-9.3/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования Владеть: ПК-9.3/Нв3 Навыками ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ИДК ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.4/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Уметь: ПК-9.4/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы проведения деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Владеть: ПК-9.4/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

		ИДК ПК-9.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования Знать: ПК-9.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования Уметь: ПК-9.5/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования Владеть: ПК-9.5/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования
	Базовый	ИДК ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-9.1/Зн5 Закономерности распределения в атмосфере температуры, давления и влажности ПК-9.1/Зн4 Основные положения теории тектоники литосферных плит, теории изостазии, общие сведения о магнитном и тепловом полях Земли ПК-9.1/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании специальных планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами Уметь: ПК-9.1/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотных сетей

		ИДК ПК-9.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами Знать: ПК-9.2/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых для определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования Уметь: ПК-9.2/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования ИДК ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.3/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования Уметь: ПК-9.3/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ИДК ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.4/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

		Уметь: ПК-9.4/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы проведения деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ИДК ПК-9.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования Знать: ПК-9.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования Уметь: ПК-9.5/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования
	Пороговый	ИДК ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-9.1/Зн4 Основные положения теории тектоники литосферных плит, теории изостазии, общие сведения о магнитном и тепловом полях Земли ПК-9.1/Зн5 Закономерности распределения в атмосфере температуры, давления и влажности ПК-9.1/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании специальных планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами

		ИДК ПК-9.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами Знать: ПК-9.2/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых для определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования ИДК ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.3/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ИДК ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.4/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ИДК ПК-9.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования Знать: ПК-9.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования

ПК-10 Способен выполнять координатно-временное и навигационное обеспечение территории	Повышенный	ИДК ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем Знать: ПК-10.1/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений Уметь: ПК-10.1/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений Владеть: ПК-10.1/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии ИДК ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие Знать: ПК-10.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений Уметь: ПК-10.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений Владеть: ПК-10.2/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии ИДК ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий Знать: ПК-10.3/Зн2 Основные проблемы совершенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы

		Уметь: ПК-10.3/Ум2 Формулировать цель научных исследований в области физики Земли и атмосферы, акутальных с точки зрения повышения эффективности методов геодезических измерений Владеть: ПК-10.3/Нв2 Навыками поставки актуальных, с точки зрения геодезии, научных задач в области физики Земли и атмосферы
	Базовый	ИДК ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем Знать: ПК-10.1/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений Уметь: ПК-10.1/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений ИДК ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие Знать: ПК-10.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений Уметь: ПК-10.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений ИДК ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий Знать: ПК-10.3/Зн2 Основные проблемы совершенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы

		Уметь: ПК-10.3/Ум2 Формулировать цель научных исследований в области физики Земли и атмосферы, акутальных с точки зрения повышения эффективности методов геодезических измерений
	Пороговый	ИДК ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем Знать: ПК-10.1/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ИДК ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие Знать: ПК-10.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ИДК ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий Знать: ПК-10.3/Зн2 Основные проблемы совершенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании специальных планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн4 Основные положения теории тектоники литосферных плит, теории изостазии, общие сведения о магнитном и тепловом полях Земли ПК-9.1/Зн5 Закономерности распределения в атмосфере температуры, давления и влажности ПК-9.1/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотных сетей ПК-9.1/Нв3 Навыками учета влияния атмосферы на геодезические измерения при создании планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами

		ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем ПК-10.1/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ПК-10.1/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений ПК-10.1/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии ПК-9.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами ПК-9.2/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых для определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования ПК-9.2/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования ПК-9.2/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при определении планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие ПК-10.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ПК-10.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений ПК-10.2/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии

		ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Нв3 Навыками ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования
		ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий ПК-10.3/Зн2 Основные проблемы совершенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы ПК-10.3/Ум2 Формулировать цель научных исследований в области физики Земли и атмосферы, акутальных с точки зрения повышения эффективности методов геодезических измерений ПК-10.3/Нв2 Навыками поставки актуальных, с точки зрения геодезии, научных задач в области физики Земли и атмосферы
		ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы проведения деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

	ПК-9.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования ПК-9.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования ПК-9.5/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования ПК-9.5/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования
Хорошо	ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании специальных планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн4 Основные положения теории тектоники литосферных плит, теории изостазии, общие сведения о магнитном и тепловом полях Земли ПК-9.1/Зн5 Закономерности распределения в атмосфере температуры, давления и влажности ПК-9.1/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотных сетей ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем ПК-10.1/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ПК-10.1/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений ПК-9.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами ПК-9.2/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых для определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования ПК-9.2/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования

		ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие ПК-10.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ПК-10.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы создания планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий ПК-10.3/Зн2 Основные проблемы совершенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы ПК-10.3/Ум2 Формулировать цель научных исследований в области физики Земли и атмосферы, акутальных с точки зрения повышения эффективности методов геодезических измерений ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы проведения деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования ПК-9.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования ПК-9.5/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования

Удовлетворительно	ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании специальных планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн4 Основные положения теории тектоники литосферных плит, теории изостазии, общие сведения о магнитном и тепловом полях Земли ПК-9.1/Зн5 Закономерности распределения в атмосфере температуры, давления и влажности ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем ПК-10.1/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ПК-9.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами ПК-9.2/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых для определения планово-высотных координат точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие ПК-10.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при создании планово-высотной сети для проведения деформационного мониторинга сооружений и технологического оборудования ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий ПК-10.3/Зн2 Основные проблемы совершенствования методов геодезических измерений, решение которых связано с выполнением научных исследований теоретического и экспериментального характера в области физики Земли и атмосферы ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при проведении деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

	ПК-9.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования ПК-9.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтаже и эксплуатации технологического оборудования
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	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	Физика Земли	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3	Наличие конспекта лекций	Экзамен
2	Физика атмосферы	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3	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, 8 семестр.

Экзамен проводится в форме электронного тестирования

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Физика Земли

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3

Тема 1.1. Общие сведения

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные аргументы, свидетельствующие в пользу теории Большого взрыва и расширяющейся Вселенной
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные этапы эволюции Земли
3. Как Луна влияет на форму и характер вращения Земли?

Тема 1.2. Строение Земли

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Назовите три основных внутренних слоя Земли
2. На каком основании сделан вывод о наличии жидкого внешнего ядра Земли?
3. Как объяснить тот факт, что в глобальных масштабах аномалии силы тяжести нельзя связать с рельефом и характером земной поверхности?

В чем заключается суть понятия изостазии?

Тема 1.3. Литосфера

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Какой механизм, согласно гипотезе дрейфа континентов, приводит в движение крупные блоки земной поверхности?
2. Какая гипотеза движения литосферных плит считается общепризнанной в современной теории тектоники литосферных плит?
3. Какие геометрические соображения положены в основу реконструкций движения литосферных плит?

Тема 1.4. Магнитное поле Земли

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Назовите две основные силовые характеристики геомагнитного поля
2. Как называют три основные составляющие геомагнитного поля?
3. Как объясняет теория гидродинамического динамо регенерацию главного магнитного поля?

Тема 1.5. Тепловое поле Земли

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные источники тепла в недрах Земли
2. Как определяют тепловой поток в верхних слоях Земли?
3. Как распределена температура в недрах Земли в соответствии с методом реперных точек?

Раздел 2. Физика атмосферы

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3

Тема 2.1. Общие сведения

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Охарактеризуйте два взгляда на понимание верхней границы атмосферы
2. Что понимают под градиентом метеорологической величины?
3. На какие слои разделяют атмосферу по термическому режиму?

Тема 2.2. Влияние атмосферы на результаты геодезических измерений

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Требования к точности определения показателя преломления при линейных геодезических измерениях
2. Требования к точности определения угла рефракции и градиента показателя преломления при угловых геодезических измерениях
3. Требования к точности определения метеопараметров при линейных геодезических измерениях
4. Требования к точности определения градиентов метеопараметров при угловых геодезических измерениях

Тема 2.3. Распределение давления в атмосфере

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Поясните суть двух форм записи основного уравнения статики
2. От каких параметров физического состояния атмосферы зависят барическая ступень и вертикальный градиент давления?
3. Какова роль силы трения в эволюции крупных барических образований?

Тема 2.4. Распределение температуры в атмосфере

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные источники тепла в атмосфере
2. Чему равен и на каком основании получен стандартный адиабатический температурный градиент?
3. Перечислите основные закономерности в изменении стратификации температуры в течение суток

Тема 2.5. Распределение влаги в атмосфере

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. В каком виде геодезических измерений учет влажности обязателен?
2. Как изменяется содержание водяного пара с широтой?
3. Как сказывается облачность на точности геодезических измерений?

Тема 2.6. Факторы формирования микромасштабных метеорологических полей

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Каковы размеры микромасштабных полей метеовеличин?

2. Перечислите основные факторы формирования поля температуры в нижнем слое атмосферы. Какие из этих факторов могут претерпеть заметные изменения на расстояниях, сравнимых с размерами микромасштабных полей?

3. Назовите два основных фактора формирования микромасштабных метеорологических полей

Тема 2.7. Методы учета влияния нейтральной атмосферы, используемые в геодезическом производстве

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Учет влияния нейтральной атмосферы при наземных линейных измерениях

2. Учет влияния вертикальной рефракции на результаты тригонометрического нивелирования

3. Учет влияния нейтральной атмосферы на спутниковые геодезические измерения

Тема 2.8. Ионосфера и ее влияние на спутниковые геодезические измерения

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Какие факторы влияют на концентрацию электронов в ионосфере?

2. В чем принципиальное отличие влияния ионосферы на фазовую и групповую скорость распространения радиоволн?

3. Для чего используют модель Клобучара?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

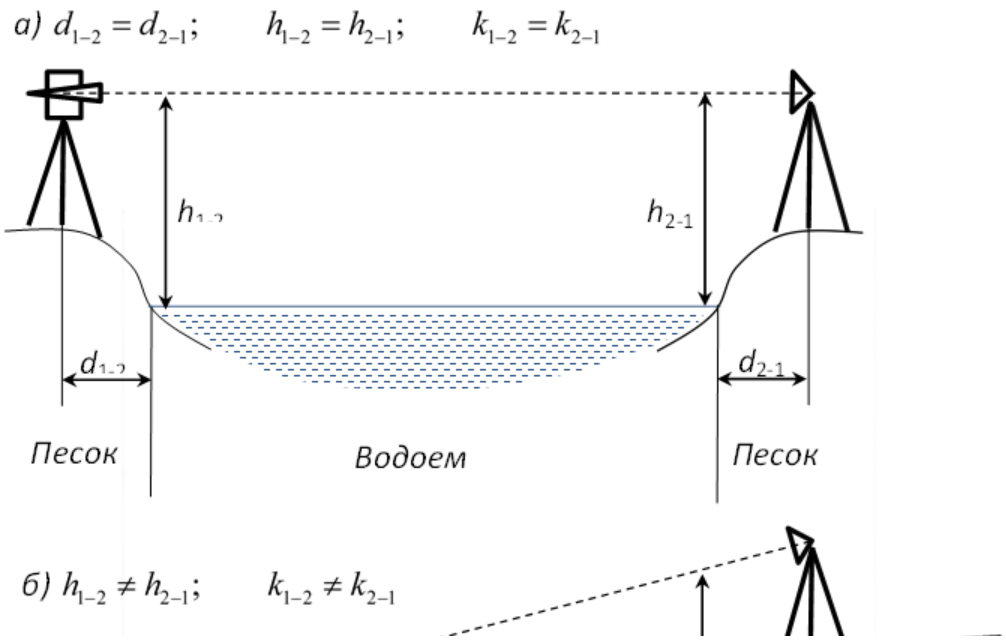
8 семестр, Экзамен

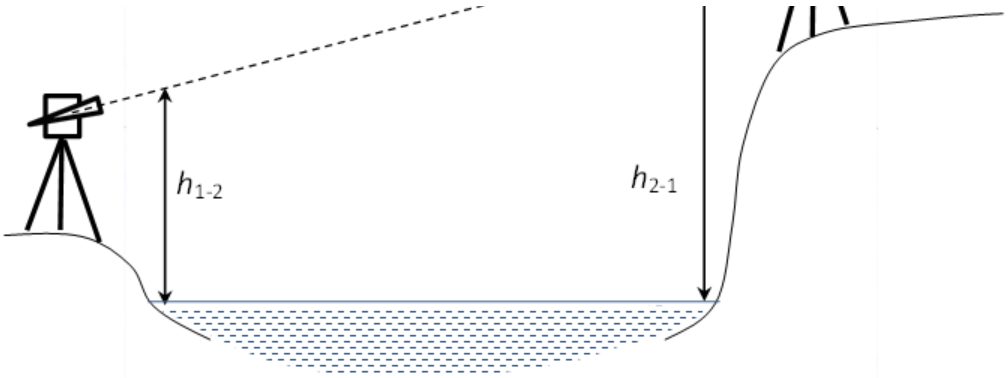
Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-10.1 ПК-9.2 ПК-10.2 ПК-9.3 ПК-10.3 ПК-9.4 ПК-9.5

Вопросы/Задания:

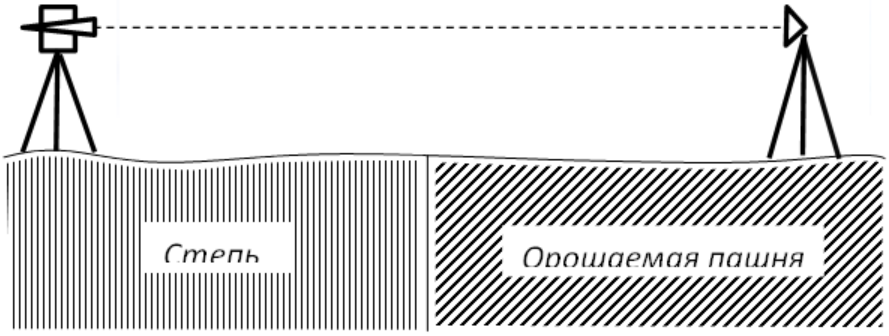
1. В каком из трех представленных случаев одновременное двустороннее тригонометрическое нивелирование наиболее эффективно ослабляет негативное влияние вертикальной рефракции?

1. рисунок а
2. рисунок б
3. рисунок в



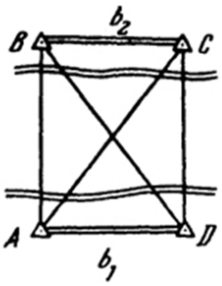


в) степь ≠ пашня; $k_{1-2} \neq k_{2-1}$



2. Для каких направлений в мостовой триангуляции (см. схему) негативное влияние боковой рефракции будет наибольшим?

1. AD, BC
2. AC, BD
3. AB, DC



3. Изменение каких параметров атмосферы вдоль горизонтальной визирной линии может оказать заметное негативное влияние на точность геодезических измерений посредством электронного тахеометра?

1. температуры
2. показателя преломления
3. градиента показателя преломления
4. влажности
5. давления

4. К какой ошибке измерения расстояния в радиодиапазоне приведет ошибка определения влажности (парциального давления водяного пара), равная 2 гПа?
Ответ запишите в мм/км с точностью до десятых долей без учета знака, дробную часть отделяйте запятой

5. К какой ошибке измерения расстояния электронным тахеометром приведет ошибка определения влажности (парциального давления водяного пара), равная 20 гПа?
Ответ запишите в мм/км с точностью до десятых долей, без учета знака, дробную часть отделяйте запятой

6. К какой ошибке определения превышения на линии длиной 1 км приведет использование стандартного коэффициента рефракции +0,13, если фактический коэффициент рефракции равен -1?
Ответ запишите в целых мм без учета знака.
Примечание: радиус кривизны Земли принять равным 6371 км.

7. К какой ошибке определения расстояния электронным тахеометром приведет неучет изменения температуры на +3 °С вдоль дистанции длиной 2 км?
Ответ запишите в целых мм без учета знака

8. Какие утверждения характеризуют осевой момент инерции Земли?

1. служит мерой инертности во вращательном движении вокруг оси
2. всегда положителен
3. служит мерой динамической неуравновешенности тела

9. Каковы современные представления о роли астеносферы в движении литосферных плит?

1. литосферные плиты, раздвигаемые потоками мантийного вещества в зонах спрединга, скользят по поверхности пластичной астеносферы
2. горизонтальные течения в астеносфере приводят в движение литосферные плиты
3. астеносфера позволяет путем медленных движений постепенно создавать условия гидростатического равновесия

10. Какого порядка амплитуда лунных приливов, которые могут наблюдаться в трех оболочках Земли?

атмосфера - несколько гектопаскалей
гидросфера - несколько дециметров
литосфера - несколько метров

11. Какое количество частот (как минимум) должен принимать спутниковый геодезический приемник для исключения влияния ионосферной задержки на результаты спутниковых геодезических измерений дисперсионным методом?
Ответ запишите одним числом

12. Основное положение теории изостазии заключается в том, что:

1. выше некоторого уровня компенсации в каждом столбе единичного поперечного сечения полная масса горных пород и водной толщи одна и та же

2. сила тяжести в основном зависит от формы и размеров земной поверхности и распределения плотностей внутри Земли
3. вулканы за относительно короткий промежуток времени могут извергать огромный объем магмы, который значительно нагружает океаническую кору, вследствие чего она начинает прогибаться

13. Подберите характеристику для вещества, слагающего внутренние слои Земли

кора - горячее, мягкое, пластичное
верхняя часть мантии - горячее, твердое
астеносфера - горячее, твердое
верхняя мантия - жидкое
нижняя мантия - твердое
внешнее ядро - холодное, твердое, хрупкое
внутреннее ядро - холодное, твердое, хрупкое

14. С какой точностью следует определять угол боковой рефракции, если плановое положение пункта на линии длиной 1 км требуется определить с точностью 5 мм (считать, что на точность определения планового положения пункта влияет только точность определения угла рефракции)?
Ответ выразить в угловых секундах, без учета знака, округлить до целых

15. Современные представления о тектонике литосферных плит базируются на гипотезе спрединга, согласно которой
1. тектоника плит обусловлена двумя взаимосвязанными механизмами: расширением океанского дна вследствие конвективных потоков вещества в мантии в зоне океанических хребтов и погружением вещества в мантию в месте расположения океанских желобов
2. плиты дрейфуют по поверхности пластичной астеносферы под воздействием силы Кориолиса
3. при сжатии Земли в океанах-впадинах возникают тангенциальные силы, которые давят на континенты. Последние вздымаются в горные хребты, а затем разрушаются. Материал, который получается в результате разрушения, откладывается во впадинах

16. Чему равен угол вертикальной рефракции, сформированный нормальным вертикальным градиентом давления 0,125 гПа/м на трассе длиной 2 км?
Ответ выразить в угловых секундах, без учета знака, округлить до целых.
Примечание: для вычисления градиента показателя преломления и угла рефракции использовать упрощенные формулы.

17. Чему равна ошибка определения давления воздуха, если она привела к ошибке в измеренном расстоянии, равной 2 мм/км? Измерения выполняют электронным тахеометром.
Ответ выразить в целых гПа без учета знака

18. Чему равна поправка ppm в результаты линейных измерений за отличие фактического состояния атмосферы от нормальных условий, если температура воздуха в точке стояния электронного тахеометра равна +25 °C, а давление и влажность равны нормальным значениям 1013 гПа и 13 гПа, соответственно?
Ответ запишите в целых мм/км без учета знака.
Примечание: нормальная температура равна +20 °C.

19. Чему равна поправка ppm в результаты линейных измерений за отличие фактического состояния атмосферы от нормальных условий, если температура, давление и влажность воздуха равны +20 °C, 983 гПа и 13 гПа, соответственно?
Ответ запишите в целых мм/км без учета знака

20. Чему равна поправка за вертикальную рефракцию в превышение, измеренное методом тригонометрического нивелирования на линии длиной 1 км, если коэффициент рефракции равен -1?
Ответ запишите в целых мм без учета знака.
Примечание: радиус кривизны Земли принять равным 6371 км.

21. В каком случае вертикальный ход температуры считают нормальным?
1. когда температура уменьшается с высотой
2. когда температура растет с высотой
3. когда градиент температуры уменьшается с высотой