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

Заочный факультет
Кафедра 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 ПРАКТИКЕ «Б2.В.01 КРУПНОМАСШТАБНЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:
Доцент кафедры Геодезии, к.н. Клыпин И. 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	Заочный факультет	Председатель Учебно-методической комиссии	Литвиненко М. В.	Рассмотрено	15.12.2022, № 3/23

1. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
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/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн7 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования Уметь: ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений ПК-5.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений ПК-5.1/Ум6 Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов, выбирать оптимальную методику измерений для достижения требуемой точности при крупномасштабной съемке Владеть: ПК-5.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений ПК-5.1/Нв5 Навыками прецизионных измерений углов, расстояний и превышений, а также методами математической обработки результатов для определения действительных значений параметров геодезических 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/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-5.2/Зн6 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов Уметь: ПК-5.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений

			ПК-5.2/Ум6 Проверять соответствие применяемых методик полевых измерений требованиям действующих стандартов и технического задания Владеть: ПК-5.2/Нв1 Навыками применения средств измерений ПК-5.2/Нв6 Методами контроля соблюдения правил эксплуатации и хранения геодезического оборудования во время полевых работ ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-5.3/Зн6 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов Уметь: ПК-5.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Ум6 Проводить сличение рабочих эталонов, выявлять неисправности поверочного оборудования и инициировать его обновление Владеть: ПК-5.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности ПК-5.3/Нв6 Навыками организации рабочего места метролога и ведения документации по состоянию эталонной базы ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров Уметь: ПК-5.4/Ум1 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений ПК-5.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки

		ПК-5.4/Ум6 Проводить определение инструментальных погрешностей сложных приборов (коллимационная ошибка, место нуля, ошибки компенсатора) и вводить поправки Владеть: ПК-5.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений ПК-5.4/Нв5 Практическими навыками работы с поверочным оборудованием для калибровки сложных геодезических систем ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн5 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества Уметь: ПК-5.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений ПК-5.5/Ум5 Планировать сроки проведения очередных поверок и калибровок, увязывая их с графиками полевых работ на объектах Владеть: ПК-5.5/Нв1 Навыками точности и надежности в организации работы ПК-5.5/Нв5 Навыками составления технической документации (графиков поверок, заявок на метрологическую аттестацию)
	Базовый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн7 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования Уметь: ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений ПК-5.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений ПК-5.1/Ум6 Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов, выбирать оптимальную методику измерений для достижения требуемой точности при крупномасштабной съемке

		ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-5.2/Зн6 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов Уметь: ПК-5.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений ПК-5.2/Ум6 Проверять соответствие применяемых методик полевых измерений требованиям действующих стандартов и технического задания ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-5.3/Зн6 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов Уметь: ПК-5.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Ум6 Проводить сличение рабочих эталонов, выявлять неисправности поверочного оборудования и инициировать его обновление ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров Уметь: ПК-5.4/Ум1 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений

		ПК-5.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки ПК-5.4/Ум6 Проводить определение инструментальных погрешностей сложных приборов (коллимационная ошибка, место нуля, ошибки компенсатора) и вводить поправки ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн5 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества Уметь: ПК-5.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений ПК-5.5/Ум5 Планировать сроки проведения очередных поверок и калибровок, увязывая их с графиками полевых работ на объектах
	Пороговый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн7 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования ИДК ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-5.2/Зн6 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов ИДК ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения

		ПК-5.3/Зн6 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров ИДК ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн5 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества
ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок	Повышенный	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований Уметь: ПК-6.1/Ум1 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний Владеть: ПК-6.1/Нв1 Навыками анализа обеспеченности района работ планово-высотной основой и навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков

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

	Пороговый	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений
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/Зн1 Основные системы координат, свойства гравитационного поля и связи между его элементами и системами координат и высот ПК-9.1/Зн11 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования Уметь: ПК-9.1/Ум1 Вычислять и выражать одни элементы гравитационного поля через другие, связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот ПК-9.1/Ум7 Выполнять полевые измерения и осуществлять предварительную обработку результатов Владеть: ПК-9.1/Нв1 Методами решения геодезических и гравиметрических задач с применением вычислительной техники ПК-9.1/Нв8 Технологией создания съемочного обоснования (планового и высотного) для обеспечения крупномасштабной топографической съемки

		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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ на местности и промплощадках, порядок работы с приборами, их характеристики и класс точности, методы использования дополнительной геодезической и гравиметрической информации при гравиметрических работах и инженерных изысканиях и формы представления результатов работ ПК-9.2/Зн10 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) Уметь: ПК-9.2/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.2/Ум9 Выполнять съемку ситуации и рельефа заданного участка, а также элементов зданий и сооружений с применением электронного тахеометра Владеть: ПК-9.2/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ при решении инженерно-геодезических задач ПК-9.2/Нв9 Навыками полевых измерений и обработки их результатов для получения координат и высот точек с заданной точностью ИДК ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.3/Зн1 Структуру и состав государственной геодезической и гравиметрической сети, порядок подготовки планово-высотного обоснования для гравиметрического мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Зн8 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами

		Уметь: ПК-9.3/Ум1 Рассчитывать точность планово-высотного обоснования и точность гравиметрических наблюдений для целей мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Ум9 Проектировать и закреплять на местности знаки долговременной сохранности для мониторинга Владеть: ПК-9.3/Нв1 Методикой расчета точности гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ при мониторинге инженерных сооружений ПК-9.3/Нв8 Методиками высокоточного нивелирования и угловых измерений, применяемыми в наблюдательных сетях ИДК ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.4/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для мониторинга инженерных сооружений ПК-9.4/Зн8 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) Уметь: ПК-9.4/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.4/Ум8 Выполнять цикличные наблюдения за деформациями, фиксировать результаты измерений в полевых журналах Владеть: ПК-9.4/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ при мониторинге инженерных сооружений ПК-9.4/Нв7 Навыками анализа результатов измерений различных циклов для выявления величин и скоростей деформаций

			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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач, требующих учета неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Зн7 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах Уметь: ПК-9.5/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.5/Ум7 Выполнять геодезические построения и измерения с повышенной точностью в условиях строящегося объекта Владеть: ПК-9.5/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ для решения инженерных задач с учетом неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Нв7 Методами контроля геометрических параметров зданий и сооружений в процессе строительства ИДК ПК-9.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ Знать: ПК-9.6/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях ПК-9.6/Зн7 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне Уметь: ПК-9.6/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений

			ПК-9.6/Ум7 Применять спутниковые методы для определения положения промерных точек (судна) и тахеометрическую съемку уреза воды и береговой линии Владеть: ПК-9.6/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и их использования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях ПК-9.6/Нв7 Навыками совместной обработки данных наземной съемки и данных глубин (в рамках интеграции с гидрографией) ИДК ПК-9.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия Знать: ПК-9.7/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ высокой точности, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения задач на объектах культурного наследия ПК-9.7/Зн7 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов Уметь: ПК-9.7/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты измерений ПК-9.7/Ум6 Выполнять детальную тахеометрическую (или лазерно-сканирующую) съемку архитектурных форм Владеть: ПК-9.7/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и их использования для решения инженерно-практических задач на объектах культурного наследия ПК-9.7/Нв6 Навыками создания обмерных чертежей и ортофотопланов фасадов объектов культурного наследия ИДК ПК-9.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготавливать и составлять технические отчеты о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-9.8/Зн1 Методику обработки гравиметрических данных, влияние элементов гравитационного поля на координаты и высоты ПК-9.8/Зн7 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных

		Уметь: ПК-9.8/Ум1 Использовать программы и алгоритмы вычисления элементов гравитационного поля, представлять результаты вычислений в ведомостях и отчетах ПК-9.8/Ум6 Обрабатывать полевые измерения в специализированном ПО, создавать цифровую модель местности (ЦММ) и оформлять топографический план Владеть: ПК-9.8/Нв1 Математическим аппаратом, позволяющим использовать результаты гравиметрических работ для решения инженерно-технических задач ПК-9.8/Нв6 Навыками составления пояснительной записки, ведомостей и графических приложений к отчету о выполненных геодезических работах
	Базовый	ИДК ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-9.1/Зн1 Основные системы координат, свойства гравитационного поля и связи между его элементами и системами координат и высот ПК-9.1/Зн11 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования Уметь: ПК-9.1/Ум1 Вычислять и выражать одни элементы гравитационного поля через другие, связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот ПК-9.1/Ум7 Выполнять полевые измерения и осуществлять предварительную обработку результатов 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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ на местности и промплощадках, порядок работы с приборами, их характеристики и класс точности, методы использования дополнительной геодезической и гравиметрической информации при гравиметрических работах и инженерных изысканиях и формы представления результатов работ ПК-9.2/Зн10 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений)

			Уметь: ПК-9.2/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.2/Ум9 Выполнять съемку ситуации и рельефа заданного участка, а также элементов зданий и сооружений с применением электронного тахеометра ИДК ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.3/Зн1 Структуру и состав государственной геодезической и гравиметрической сети, порядок подготовки планово-высотного обоснования для гравиметрического мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Зн8 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами Уметь: ПК-9.3/Ум1 Рассчитывать точность планово-высотного обоснования и точность гравиметрических наблюдений для целей мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Ум9 Проектировать и закреплять на местности знаки долговременной сохранности для мониторинга ИДК ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.4/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для мониторинга инженерных сооружений ПК-9.4/Зн8 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) Уметь: ПК-9.4/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.4/Ум8 Выполнять цикличные наблюдения за деформациями, фиксировать результаты измерений в полевых журналах

			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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач, требующих учета неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Зн7 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах Уметь: ПК-9.5/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.5/Ум7 Выполнять геодезические построения и измерения с повышенной точностью в условиях строящегося объекта ИДК ПК-9.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ Знать: ПК-9.6/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях ПК-9.6/Зн7 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне Уметь: ПК-9.6/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.6/Ум7 Применять спутниковые методы для определения положения промерных точек (судна) и тахеометрическую съемку уреза воды и береговой линии

		ИДК ПК-9.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия Знать: ПК-9.7/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ высокой точности, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения задач на объектах культурного наследия ПК-9.7/Зн7 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов Уметь: ПК-9.7/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты измерений ПК-9.7/Ум6 Выполнять детальную тахеометрическую (или лазерно-сканирующую) съемку архитектурных форм ИДК ПК-9.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготавливать и составлять технические отчеты о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-9.8/Зн1 Методику обработки гравиметрических данных, влияние элементов гравитационного поля на координаты и высоты ПК-9.8/Зн7 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных Уметь: ПК-9.8/Ум1 Использовать программы и алгоритмы вычисления элементов гравитационного поля, представлять результаты вычислений в ведомостях и отчетах ПК-9.8/Ум6 Обрабатывать полевые измерения в специализированном ПО, создавать цифровую модель местности (ЦММ) и оформлять топографический план
	Пороговый	ИДК ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-9.1/Зн1 Основные системы координат, свойства гравитационного поля и связи между его элементами и системами координат и высот ПК-9.1/Зн11 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования

			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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ на местности и промплощадках, порядок работы с приборами, их характеристики и класс точности, методы использования дополнительной геодезической и гравиметрической информации при гравиметрических работах и инженерных изысканиях и формы представления результатов работ ПК-9.2/Зн10 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) ИДК ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.3/Зн1 Структуру и состав государственной геодезической и гравиметрической сети, порядок подготовки планово-высотного обоснования для гравиметрического мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Зн8 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами ИДК ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-9.4/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для мониторинга инженерных сооружений ПК-9.4/Зн8 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения)

		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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач, требующих учета неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Зн7 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах ИДК ПК-9.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ Знать: ПК-9.6/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях ПК-9.6/Зн7 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне ИДК ПК-9.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия Знать: ПК-9.7/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ высокой точности, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения задач на объектах культурного наследия ПК-9.7/Зн7 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов ИДК ПК-9.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготавливать и составлять технические отчеты о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-9.8/Зн1 Методику обработки гравиметрических данных, влияние элементов гравитационного поля на координаты и высоты

		ПК-9.8/Зн7 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных

2. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн7 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений ПК-5.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений ПК-5.1/Ум6 Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов, выбирать оптимальную методику измерений для достижения требуемой точности при крупномасштабной съемке ПК-5.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений ПК-5.1/Нв5 Навыками прецизионных измерений углов, расстояний и превышений, а также методами математической обработки результатов для определения действительных значений параметров геодезических сетей ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-6.1/Ум1 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний ПК-6.1/Нв1 Навыками анализа обеспеченности района работ планово-высотной основой и навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн1 Основные системы координат, свойства гравитационного поля и связи между его элементами и системами координат и высот ПК-9.1/Зн11 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования ПК-9.1/Ум1 Вычислять и выражать одни элементы гравитационного поля через другие, связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот ПК-9.1/Ум7 Выполнять полевые измерения и осуществлять предварительную обработку результатов ПК-9.1/Нв1 Методами решения геодезических и гравиметрических задач с применением вычислительной техники ПК-9.1/Нв8 Технологией создания съемочного обоснования (планового и высотного) для обеспечения крупномасштабной топографической съемки

		ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-5.2/Зн6 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов ПК-5.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений ПК-5.2/Ум6 Проверять соответствие применяемых методик полевых измерений требованиям действующих стандартов и технического задания ПК-5.2/Нв1 Навыками применения средств измерений ПК-5.2/Нв6 Методами контроля соблюдения правил эксплуатации и хранения геодезического оборудования во время полевых работ
		ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений ПК-6.2/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ПК-6.2/Нв1 Навыками комплексной обработки и контроля качества геодезических и гравиметрических определений
		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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ на местности и промплощадках, порядок работы с приборами, их характеристики и класс точности, методы использования дополнительной геодезической и гравиметрической информации при гравиметрических работах и инженерных изысканиях и формы представления результатов работ ПК-9.2/Зн10 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) ПК-9.2/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.2/Ум9 Выполнять съемку ситуации и рельефа заданного участка, а также элементов зданий и сооружений с применением электронного тахеометра ПК-9.2/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ при решении инженерно-геодезических задач ПК-9.2/Нв9 Навыками полевых измерений и обработки их результатов для получения координат и высот точек с заданной точностью

		ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-5.3/Зн6 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов ПК-5.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Ум6 Проводить сличение рабочих эталонов, выявлять неисправности поверочного оборудования и инициировать его обновление ПК-5.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности ПК-5.3/Нв6 Навыками организации рабочего места метролога и ведения документации по состоянию эталонной базы ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Зн1 Структуру и состав государственной геодезической и гравиметрической сети, порядок подготовки планово-высотного обоснования для гравиметрического мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Зн8 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами ПК-9.3/Ум1 Рассчитывать точность планово-высотного обоснования и точность гравиметрических наблюдений для целей мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Ум9 Проектировать и закреплять на местности знаки долговременной сохранности для мониторинга ПК-9.3/Нв1 Методикой расчета точности гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ при мониторинге инженерных сооружений ПК-9.3/Нв8 Методиками высокоточного нивелирования и угловых измерений, применяемыми в наблюдательных сетях ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров ПК-5.4/Ум1 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений ПК-5.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки ПК-5.4/Ум6 Проводить определение инструментальных погрешностей сложных приборов (коллимационная ошибка, место нуля, ошибки компенсатора) и вводить поправки ПК-5.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений ПК-5.4/Нв5 Практическими навыками работы с поверочным оборудованием для калибровки сложных геодезических систем

		ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для мониторинга инженерных сооружений ПК-9.4/Зн8 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) ПК-9.4/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.4/Ум8 Выполнять цикличные наблюдения за деформациями, фиксировать результаты измерений в полевых журналах ПК-9.4/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ при мониторинге инженерных сооружений ПК-9.4/Нв7 Навыками анализа результатов измерений различных циклов для выявления величин и скоростей деформаций ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн5 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества ПК-5.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений ПК-5.5/Ум5 Планировать сроки проведения очередных поверок и калибровок, увязывая их с графиками полевых работ на объектах ПК-5.5/Нв1 Навыками точности и надежности в организации работы ПК-5.5/Нв5 Навыками составления технической документации (графиков поверок, заявок на метрологическую аттестацию) 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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач, требующих учета неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Зн7 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах ПК-9.5/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.5/Ум7 Выполнять геодезические построения и измерения с повышенной точностью в условиях строящегося объекта ПК-9.5/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и использования результатов гравиметрических работ для решения инженерных задач с учетом неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Нв7 Методами контроля геометрических параметров зданий и сооружений в процессе строительства

ПК-9.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ
ПК-9.6/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях
ПК-9.6/Зн7 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне
ПК-9.6/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений
ПК-9.6/Ум7 Применять спутниковые методы для определения положения промерных точек (судна) и тахеометрическую съемку уреза воды и береговой линии
ПК-9.6/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и их использования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях
ПК-9.6/Нв7 Навыками совместной обработки данных наземной съемки и данных глубин (в рамках интеграции с гидрографией)

ПК-9.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия
ПК-9.7/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ высокой точности, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения задач на объектах культурного наследия
ПК-9.7/Зн7 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов
ПК-9.7/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты измерений
ПК-9.7/Ум6 Выполнять детальную тахеометрическую (или лазерно-сканирующую) съемку архитектурных форм
ПК-9.7/Нв1 Методикой обработки результатов гравиметрических определений и их использования для решения инженерно-практических задач на объектах культурного наследия
ПК-9.7/Нв6 Навыками создания обмерных чертежей и ортофотопланов фасадов объектов культурного наследия

ПК-9.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготавливать и составлять технические отчеты о выполненных инженерно-геодезических работах
ПК-9.8/Зн1 Методику обработки гравиметрических данных, влияние элементов гравитационного поля на координаты и высоты
ПК-9.8/Зн7 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных
ПК-9.8/Ум1 Использовать программы и алгоритмы вычисления элементов гравитационного поля, представлять результаты вычислений в ведомостях и отчетах
ПК-9.8/Ум6 Обрабатывать полевые измерения в специализированном ПО, создавать цифровую модель местности (ЦММ) и оформлять топографический план
ПК-9.8/Нв1 Математическим аппаратом, позволяющим использовать результаты гравиметрических работ для решения инженерно-технических задач
ПК-9.8/Нв6 Навыками составления пояснительной записки, ведомостей и графических приложений к отчету о выполненных геодезических работах

Хорошо	ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн7 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений ПК-5.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений ПК-5.1/Ум6 Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов, выбирать оптимальную методику измерений для достижения требуемой точности при крупномасштабной съемке ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-6.1/Ум1 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн1 Основные системы координат, свойства гравитационного поля и связи между его элементами и системами координат и высот ПК-9.1/Зн11 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования ПК-9.1/Ум1 Вычислять и выражать одни элементы гравитационного поля через другие, связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот ПК-9.1/Ум7 Выполнять полевые измерения и осуществлять предварительную обработку результатов ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-5.2/Зн6 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов ПК-5.2/Ум1 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений ПК-5.2/Ум6 Проверять соответствие применяемых методик полевых измерений требованиям действующих стандартов и технического задания ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений ПК-6.2/Ум1 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

		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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ на местности и промплощадках, порядок работы с приборами, их характеристики и класс точности, методы использования дополнительной геодезической и гравиметрической информации при гравиметрических работах и инженерных изысканиях и формы представления результатов работ ПК-9.2/Зн10 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) ПК-9.2/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.2/Ум9 Выполнять съемку ситуации и рельефа заданного участка, а также элементов зданий и сооружений с применением электронного тахеометра ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-5.3/Зн6 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов ПК-5.3/Ум1 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Ум6 Проводить сличение рабочих эталонов, выявлять неисправности поверочного оборудования и инициировать его обновление ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Зн1 Структуру и состав государственной геодезической и гравиметрической сети, порядок подготовки планово-высотного обоснования для гравиметрического мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Зн8 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами ПК-9.3/Ум1 Рассчитывать точность планово-высотного обоснования и точность гравиметрических наблюдений для целей мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Ум9 Проектировать и закреплять на местности знаки долговременной сохранности для мониторинга ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров ПК-5.4/Ум1 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений ПК-5.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки ПК-5.4/Ум6 Проводить определение инструментальных погрешностей сложных приборов (коллимационная ошибка, место нуля, ошибки компенсатора) и вводить поправки

		ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для мониторинга инженерных сооружений ПК-9.4/Зн8 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) ПК-9.4/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.4/Ум8 Выполнять цикличные наблюдения за деформациями, фиксировать результаты измерений в полевых журналах ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн5 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества ПК-5.5/Ум1 Рационально распределять время и силы на проведение поверок средств измерений ПК-5.5/Ум5 Планировать сроки проведения очередных поверок и калибровок, увязывая их с графиками полевых работ на объектах 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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач, требующих учета неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Зн7 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах ПК-9.5/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.5/Ум7 Выполнять геодезические построения и измерения с повышенной точностью в условиях строящегося объекта ПК-9.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ ПК-9.6/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях ПК-9.6/Зн7 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне ПК-9.6/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты гравиметрических измерений ПК-9.6/Ум7 Применять спутниковые методы для определения положения промерных точек (судна) и тахеометрическую съемку уреза воды и береговой линии

	ПК-9.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия ПК-9.7/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ высокой точности, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения задач на объектах культурного наследия ПК-9.7/Зн7 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов ПК-9.7/Ум1 Проводить поверки и исследования гравиметров, проектировать и проводить гравиметрические определения, обрабатывать результаты измерений ПК-9.7/Ум6 Выполнять детальную тахеометрическую (или лазерно-сканирующую) съемку архитектурных форм ПК-9.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготавливать и составлять технические отчеты о выполненных инженерно-геодезических работах ПК-9.8/Зн1 Методику обработки гравиметрических данных, влияние элементов гравитационного поля на координаты и высоты ПК-9.8/Зн7 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных ПК-9.8/Ум1 Использовать программы и алгоритмы вычисления элементов гравитационного поля, представлять результаты вычислений в ведомостях и отчетах ПК-9.8/Ум6 Обрабатывать полевые измерения в специализированном ПО, создавать цифровую модель местности (ЦММ) и оформлять топографический план
Удовлетворительно	ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн7 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн1 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн1 Основные системы координат, свойства гравитационного поля и связи между его элементами и системами координат и высот ПК-9.1/Зн11 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования ПК-5.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-5.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-5.2/Зн6 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов

		ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн1 Алгоритмы и программное обеспечение для математической обработки и контроля качества измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений ПК-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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ на местности и промплощадках, порядок работы с приборами, их характеристики и класс точности, методы использования дополнительной геодезической и гравиметрической информации при гравиметрических работах и инженерных изысканиях и формы представления результатов работ ПК-9.2/Зн10 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) ПК-5.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-5.3/Зн6 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов ПК-9.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования ПК-9.3/Зн1 Структуру и состав государственной геодезической и гравиметрической сети, порядок подготовки планово-высотного обоснования для гравиметрического мониторинга инженерных сооружений ПК-9.3/Зн8 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров ПК-9.4 Проводит деформационный мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-9.4/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для мониторинга инженерных сооружений ПК-9.4/Зн8 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) ПК-5.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-5.5/Зн5 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества

	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/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач, требующих учета неоднородности гравитационного поля ПК-9.5/Зн7 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах ПК-9.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ ПК-9.6/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения инженерно-практических задач на гидротехнических сооружениях ПК-9.6/Зн7 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне ПК-9.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия ПК-9.7/Зн1 Условия проведения гравиметрических работ высокой точности, порядок работы с приборами, методику измерений и требования для решения задач на объектах культурного наследия ПК-9.7/Зн7 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов ПК-9.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготавливать и составлять технические отчеты о выполненных инженерно-геодезических работах ПК-9.8/Зн1 Методику обработки гравиметрических данных, влияние элементов гравитационного поля на координаты и высоты ПК-9.8/Зн7 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

3. Контрольные мероприятия по практике

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Просмотр выполненных работ
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация

1	Полигонометрия 4 класса 1 и 2 разряда - 70 час. Тема 1.1 Полевые работы - 35 час. Тема 1.2 Камеральные работы - 35 час.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-9.8	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
2	Нивелирование III класса - 71 час. Тема 2.1 Полевые работы - 35 час. Тема 2.2 Камеральные работы - 36 час.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-9.8	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
3	Электронная тахеометрия - 71 час. Тема 3.1 Полевые работы - 35 час. Тема 3.2 Камеральные работы - 36 час.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-9.8	Просмотр выполненных работ	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, 2-я летняя сессия.

Зачёт проводится в виде опроса по представляемым для зачёта материалам практики. При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля.

5. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Полигонометрия 4 класса 1 и 2 разряда

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-9.8

Тема 1.1. Полевые работы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Как производилась привязка полигонометрического хода к пунктам государственной геодезической сети (ГГС) высшего класса?

2. Какие центры и наружные знаки были заложены на пунктах, и соответствуют ли они требованиям Инструкции к долговременной сохранности для 4 класса?

3. Какими приборами выполнялись линейные и угловые измерения, и какие поверки приборов были проведены непосредственно перед началом работ?

4. Как выполнялось центрирование прибора и визирных целей, и каковы фактические значения ошибок центрировки на пунктах?

5. Ведется ли полевой журнал измерений углов способом круговых приемов? Покажите записи по контролю стабильности работы прибора (колебания двойной коллимации, сходимость отсчетов).

Тема 1.2. Камеральные работы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Какие первичные поправки (за компарирование, температуру, приведение к горизонту) были введены в измеренные длины линий, и по каким формулам?

2. Как выполнялось уравнивание полигонометрического хода (строгим или упрощенным способом) и почему был выбран именно этот метод?

3. Чему равна фактическая и допустимая угловая невязка хода, а также абсолютная и относительная линейная невязка?

4. Какая программа (например, CREDO_DAT или аналоги) использовалась для обработки, и как в ней была учтена схема хода (висячий, замкнутый, с узловыми точками)?

5. Предъявите каталог координат пунктов. Какая оценка точности положения пунктов после уравнивания (СКП, средние квадратические ошибки)?

Раздел 2. Нивелирование III класса

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-9.8

Тема 2.1. Полевые работы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Какая схема нивелирного хода применялась (одиночный ход, система ходов, полигон), и как осуществлялась привязка к реперам высшего класса?

2. Какой тип нивелира и реек использовался, и выполнялась ли поверка главного геометрического условия (равенства горизонтальности визирной оси и оси цилиндрического уровня) перед работой и после неё?

3. Как соблюдалось равенство плеч (расстояний от нивелира до реек) на станции? Покажите промеры шагами или по нитяному дальномеру в журнале.

4. Каким образом выполнялся контроль на станции (разность высот по черным и красным сторонам реек) и расхождения между прямым и обратным ходами?

5. Как производилась "полевая распечатка" или постраничный контроль в журнале? Есть ли подчистки и помарки, допускаемые в полевой документации?

Тема 2.2. Камеральные работы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Вводились ли поправки за приведение к уровню моря (за редуцирование) в измеренные превышения? Если нет, то почему?

2. Как вычислялась невязка хода (полигона) и сравнивалась ли она с допустимой величиной?

3. Каким методом выполнялось уравнивание нивелирной сети (например, способом полигонов или строгим параметрическим способом)?

4. Покажите ведомость превышений после уравнивания. Какие высотные отметки получены для узловых реперов?

5. Составлен ли каталог высот узловых и промежуточных точек (реперов, марок)? Как выполнена оценка точности высот после уравнивания?

Раздел 3. Электронная тахеометрия

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-9.8

Тема 3.1. Полевые работы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Как производилось создание съемочного обоснования (планового и высотного)? С каких точек выполнялась съемка: с точек полигонометрии/нивелирования или с точек свободной станции (обратная засечка)?

2. Какие параметры были заданы в тахеометре перед началом съемки (поправки за атмосферное давление, температуру, постоянную призмы, высоту инструмента и отражателя)?

3. Какова была плотность съемки (среднее расстояние между пикетами) на различных типах контуров (застроенная часть, открытая местность, лес)?

4. Выполнялась ли съемка характерных точек рельефа (перегибы скатов, бровки, подошвы) иподземных коммуникаций?

5. Как осуществлялся полевой контроль? Выполнялась ли контрольная съемка путем измерения независимых пикетов или контрольных линий?

Тема 3.2. Камеральные работы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. По какой технологии производился экспорт полевых данных из тахеометра (raw-данные, формат TXT/CSV)? Не утеряна ли семантика кодов точек?

2. Как в камеральных условиях выполнялась обработка журналов тахеометрической съемки, если она велась вручную? Или какой конвертер использовался?

3. Как создавалась цифровая модель местности (ЦММ) — по структурным линиям или автоматически по облаку точек? Были ли подписаны высоты пикетов на плане?

4. Соответствует ли рисовка ситуации (условные знаки) собранным в поле кодам и абрисам? Как отрисованы невидимые в поле объекты (подземные коммуникации)?

5. Покажите готовый топографический план в формате DWG/DXF. Оформлена ли зарамочная рамка, указан ли масштаб, сечение рельефа и система координат/высот?

6. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2-я летняя сессия, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-9.1 ПК-5.2 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-5.3 ПК-9.3 ПК-5.4 ПК-9.4 ПК-5.5 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-9.8

Вопросы/Задания:

1. Организация работ при составлении проекта сети сгущения.

2. Что такое слабое место хода до уравнивания и после уравнивания.

3. Перечислите поверки комплекта визирных целей для угловых измерений.

4. Перечислите поверки теодолита 3Т2КП.

5. Аналитический и графический способы определения продольного и поперечного сдвига хода.

6. Укажите последовательность действий при расчете точности сети методом узлов.

7. Правила составления пояснительной записки по организации угловых измерений для развития сети сгущения методом полигонометрии.

8. Основные источники ошибок при угловых измерениях. Инструментальные ошибки.

9. Основные источники ошибок при угловых измерениях. Ошибки собственно измерения угла.

10. Ошибка редукции, расчет точности установки марок.

11. Ошибка центрирования, расчет точности установки теодолита.

12. Организация линейных измерений в полигонометрии. Требования к выбору инструментов.

13. Привязочные работы в полигонометрии. Непосредственный метод привязки.

14. Снесение координат с вершины знака на землю.

15. Прямая однократная засечка.

16. Обратная однократная засечка. Приближенная оценка точности обратной однократной засечки.

17. Обратная многократная засечка (принципиальное решение).

18. Привязка полигонометрических ходов к пунктам ГГС. Привязка способом координирования.

19. Основные положения и принципы развития государственных геодезических сетей.

20. Геодезическая основа топографических съемок. Плотность обоснования для крупномасштабных съемок.

21. Содержание топографических планов. Основные требования к съемке контуров и рельефа.

22. Разграфка и номенклатура крупномасштабных топографических карт и планов.

23. Методы съемок для создания планов и карт крупных масштабов.

24. Предварительные вычисления в полигонометрии.

25. Требования инструкции к выполнению нивелирования III класса.

26. Порядок работы на станции нивелирования III класса.

27. Оценка точности по разнице двойных измерений.

28. Методы назначения приближенных весов превышений, полученных по секциям хода.

29. Необходимые поверки перед началом работы с тахеометром.

30. Аналитический и графический способы определения продольного и поперечного сдвига хода.