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

Геодезический 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: Космическая геодезия и навигация

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

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	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	23.01.2023, № 8

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/Зн6 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования Уметь: ПК-5.1/Ум5 Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов, выбирать оптимальную методику измерений для достижения требуемой точности при крупномасштабной съемке Владеть: ПК-5.1/Нв4 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/Зн4 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов Уметь: ПК-5.2/Ум4 Проверять соответствие применяемых методик полевых измерений требованиям действующих стандартов и технического задания Владеть: ПК-5.2/Нв4 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/Зн4 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов

			Уметь: ПК-5.3/Ум4 Проводить сличение рабочих эталонов, выявлять неисправности поверочного оборудования и инициировать его обновление Владеть: ПК-5.3/Нв4 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/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров Уметь: ПК-5.4/Ум6 Проводить определение инструментальных погрешностей сложных приборов (коллимационная ошибка, место нуля, ошибки компенсатора) и вводить поправки Владеть: 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/Зн4 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества Уметь: ПК-5.5/Ум4 Планировать сроки проведения очередных поверок и калибровок, увязывая их с графиками полевых работ на объектах Владеть: ПК-5.5/Нв4 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/Зн6 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования Уметь: ПК-5.1/Ум5 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/Зн4 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов Уметь: ПК-5.2/Ум4 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/Зн4 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов Уметь: ПК-5.3/Ум4 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/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров Уметь: 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/Зн4 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества Уметь: ПК-5.5/Ум4 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/Зн6 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/Зн4 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/Зн4 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов ИДК ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: 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/Зн4 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества
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 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования Уметь: ПК-9.1/Ум3 Выполнять полевые измерения и осуществлять предварительную обработку результатов Владеть: ПК-9.1/Нв3 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/Зн3 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) Уметь: ПК-9.2/Ум3 Выполнять съемку ситуации и рельефа заданного участка, а также элементов зданий и сооружений с применением электронного тахеометра Владеть: ПК-9.2/Нв3 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/Зн3 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами

		Уметь: ПК-9.3/Ум3 Проектировать и закреплять на местности знаки долговременной сохранности для мониторинга Владеть: ПК-9.3/Нв3 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/Зн3 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) Уметь: ПК-9.4/Ум3 Выполнять цикличные наблюдения за деформациями, фиксировать результаты измерений в полевых журналах Владеть: ПК-9.4/Нв3 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/Зн3 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах Уметь: ПК-9.5/Ум3 Выполнять геодезические построения и измерения с повышенной точностью в условиях строящегося объекта Владеть: ПК-9.5/Нв3 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/Зн3 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне

			Уметь: ПК-9.6/Ум3 Применять спутниковые методы для определения положения промерных точек (судна) и тахеометрическую съемку уреза воды и береговой линии Владеть: ПК-9.6/Нв3 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/Зн3 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов Уметь: ПК-9.7/Ум3 Выполнять детальную тахеометрическую (или лазерно-сканирующую) съемку архитектурных форм Владеть: ПК-9.7/Нв3 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/Зн3 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных Уметь: ПК-9.8/Ум3 Обрабатывать полевые измерения в специализированном ПО, создавать цифровую модель местности (ЦММ) и оформлять топографический план Владеть: ПК-9.8/Нв3 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/Зн3 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования Уметь: ПК-9.1/Ум3 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/Зн3 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) Уметь: ПК-9.2/Ум3 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/Зн3 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами Уметь: ПК-9.3/Ум3 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/Зн3 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) Уметь: ПК-9.4/Ум3 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/Зн3 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах

		Уметь: ПК-9.5/Ум3 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/Зн3 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне Уметь: ПК-9.6/Ум3 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/Зн3 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов Уметь: ПК-9.7/Ум3 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/Зн3 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных Уметь: ПК-9.8/Ум3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн6 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования ПК-5.1/Ум5 Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов, выбирать оптимальную методику измерений для достижения требуемой точности при крупномасштабной съемке ПК-5.1/Нв4 Навыками прецизионных измерений углов, расстояний и превышений, а также методами математической обработки результатов для определения действительных значений параметров геодезических сетей ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн3 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования ПК-9.1/Ум3 Выполнять полевые измерения и осуществлять предварительную обработку результатов ПК-9.1/Нв3 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/Зн4 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов ПК-5.2/Ум4 Проверять соответствие применяемых методик полевых измерений требованиям действующих стандартов и технического задания ПК-5.2/Нв4 Методами контроля соблюдения правил эксплуатации и хранения геодезического оборудования во время полевых работ

		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 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) ПК-9.2/Ум3 Выполнять съемку ситуации и рельефа заданного участка, а также элементов зданий и сооружений с применением электронного тахеометра ПК-9.2/Нв3 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/Зн4 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов ПК-5.3/Ум4 Проводить сличение рабочих эталонов, выявлять неисправности поверочного оборудования и инициировать его обновление ПК-5.3/Нв4 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/Зн3 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами ПК-9.3/Ум3 Проектировать и закреплять на местности знаки долговременной сохранности для мониторинга ПК-9.3/Нв3 Методиками высокоточного нивелирования и угловых измерений, применяемыми в наблюдательных сетях ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров ПК-5.4/Ум6 Проводить определение инструментальных погрешностей сложных приборов (коллимационная ошибка, место нуля, ошибки компенсатора) и вводить поправки 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/Зн3 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) ПК-9.4/Ум3 Выполнять цикличные наблюдения за деформациями, фиксировать результаты измерений в полевых журналах ПК-9.4/Нв3 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/Зн4 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества ПК-5.5/Ум4 Планировать сроки проведения очередных поверок и калибровок, увязывая их с графиками полевых работ на объектах ПК-5.5/Нв4 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/Зн3 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах ПК-9.5/Ум3 Выполнять геодезические построения и измерения с повышенной точностью в условиях строящегося объекта ПК-9.5/Нв3 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/Зн3 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне ПК-9.6/Ум3 Применять спутниковые методы для определения положения промерных точек (судна) и тахеометрическую съемку уреза воды и береговой линии ПК-9.6/Нв3 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/Зн3 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов ПК-9.7/Ум3 Выполнять детальную тахеометрическую (или лазерно-сканирующую) съемку архитектурных форм ПК-9.7/Нв3 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/Зн3 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных ПК-9.8/Ум3 Обрабатывать полевые измерения в специализированном ПО, создавать цифровую модель местности (ЦММ) и оформлять топографический план ПК-9.8/Нв3 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/Зн6 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования ПК-5.1/Ум5 Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов, выбирать оптимальную методику измерений для достижения требуемой точности при крупномасштабной съемке ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн3 Методики проектирования, рекогносцировки и закладки центров геодезических сетей; принципы традиционной полигонометрии/нивелирования ПК-9.1/Ум3 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/Зн4 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов ПК-5.2/Ум4 Проверять соответствие применяемых методик полевых измерений требованиям действующих стандартов и технического задания 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 Методы координирования точек местности и характерных точек инженерных сооружений (полярный, засечек, спутниковых определений) ПК-9.2/Ум3 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/Зн4 Устройство и состав эталонного оборудования (компараторы, экзаменаторы) для поверки геодезических приборов ПК-5.3/Ум4 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/Зн3 Специфику построения высотной основы для наблюдений за осадками (закладка грунтовых и стенных реперов) и плановой основы для наблюдений за сдвигами ПК-9.3/Ум3 Проектировать и закреплять на местности знаки долговременной сохранности для мониторинга ПК-5.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-5.4/Зн6 Метрологические характеристики и методики поверки (калибровки) современных электронных тахеометров и цифровых нивелиров 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/Зн3 Методы измерения осадок, сдвигов, кренов и горизонтальных перемещений (геометрическое нивелирование, метод створов, светодальномерные измерения) ПК-9.4/Ум3 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/Зн4 Межповерочные интервалы для различных типов геодезического оборудования и требования системы менеджмента качества ПК-5.5/Ум4 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/Зн3 Требования к геодезическим работам на разных этапах строительства (вынос осей, исполнительная съемка) на особо опасных объектах ПК-9.5/Ум3 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/Зн3 Особенности создания планово-высотного обоснования на акваториях и в прибрежной зоне ПК-9.6/Ум3 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/Зн3 Специфику съемки архитектурных памятников, требования к детальности и точности отображения фасадов и декоративных элементов ПК-9.7/Ум3 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/Зн3 Структуру и требования к техническому отчету, программное обеспечение для обработки геодезических данных ПК-9.8/Ум3 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/Зн6 Методики выполнения особо точных измерений, источники погрешностей и способы их минимизации при создании геодезического обоснования ПК-9.1 Создает планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-9.1/Зн3 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/Зн4 Нормативно-техническую документацию в области геодезии (ГОСТы, СНиПы), регламентирующую порядок применения и нормы точности геодезических приборов 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 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/Зн4 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/Зн3 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/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/Зн3 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/Зн4 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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/Зн3 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 - 80 час. Тема 1.1 Полевые работы - 40 час. Тема 1.2 Камеральные работы - 40 час.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 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 - 64 час. Тема 2.1 Полевые работы - 32 час. Тема 2.2 Камеральные работы - 32 час.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 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 - 72 час. Тема 3.1 Полевые работы - 32 час. Тема 3.2 Камеральные работы - 40 час.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 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, 4 семестр.

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-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-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-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

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-9.1 ПК-5.2 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.