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

Заочный факультет
Кафедра информационно-измерительных систем

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.05.02 ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерная геодезия

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: заочная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 5 лет 8 месяца(-ев)

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

Москва, 2023

Разработчики:
Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.
Гвоздев О. Г.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

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

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами

Знать:

ПК-3.1/Зн20 Требования нормативной документации к точности построения сетей

Уметь:

ПК-3.1/Ум13 Импортировать полевые журналы и GNSS-треки в ГИС-среду

Владеть:

ПК-3.1/Нв12 Инструментами трансформации координат между местными и государственными системами

ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

Знать:

ПК-3.2/Зн16 Особенности координатного описания технологического оборудования в BIM-моделях и ГИС

Уметь:

ПК-3.2/Ум11 Выполнять геокодирование точечных объектов промплощадки по полевым кодам

Владеть:

ПК-3.2/Нв12 Инструментами оценки точности координатных определений

ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.3/Зн11 Требования к стабильности и долговременной сохранности пунктов

Уметь:

ПК-3.3/Ум9 Организовать в ГИС базу данных мониторинга с историей измерений

Владеть:

ПК-3.3/Нв8 Навыками проектирования схемы наблюдений в ГИС

ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.4/Зн10 Критерии оценки предельных деформаций

Уметь:

ПК-3.4/Ум9 Импортировать результаты повторных циклов измерений в единый ГИС-проект

Владеть:

ПК-3.4/Нв9 Методами пространственного анализа для выявления зон наибольших деформаций

ПК-3.5 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-3.5/Зн12 Нормативную базу (СП, ГОСТ) для разных типов объектов

Уметь:

ПК-3.5/Ум9 Создавать в ГИС цифровую модель стройплощадки с нанесением всех временных зданий и сетей

Владеть:

ПК-3.5/Нв8 Методами лазерного сканирования и обработки его результатов в ГИС

ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

Знать:

ПК-3.6/Зн10 Системы координат для морской навигации

Уметь:

ПК-3.6/Ум9 Создавать цифровые модели рельефа дна

Владеть:

ПК-3.6/Нв8 Инструментами моделирования зон затопления

ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия

Знать:

ПК-3.7/Зн11 Требования к формированию обмерных чертежей и паспортов объекта

Уметь:

ПК-3.7/Ум9 Создавать атрибутивные таблицы с описанием элементов декора и состояния сохранности

Владеть:

ПК-3.7/Нв8 Методами документирования состояния объекта в ГИС

ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-3.8/Зн11 Требования ГОСТ к оформлению карт и схем

Уметь:

ПК-3.8/Ум10 Создавать шаблоны компоновки карт для различных разделов отчета

Владеть:

ПК-3.8/Нв10 Навыками автоматизированного создания ведомостей координат и каталогов

ПК-4 Способен выполнять комплекс технологических операции по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли

ПК-4.1 Выполняет операции по созданию космических продуктов на основе использования данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.1/Зн7 Источники получения пространственных данных

Уметь:

ПК-4.1/Ум6 Выполнять поиск и загрузку снимков

Владеть:

ПК-4.1/Нв6 Инструментами улучшения визуального качества снимков

ПК-4.2 Координирует операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.2/Зн6 Этапы построения ортофотопланов

Уметь:

ПК-4.2/Ум6 Набирать и вводить координаты опорных точек для привязки

Владеть:

ПК-4.2/Нв6 Инструментами генерации ортофотопланов и тайлов для веб-карт

ПК-4.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-4.3/Зн6 Методы визуального дешифрирования

Уметь:

ПК-4.3/Ум6 Применять фильтры для выделения линейных объектов

Владеть:

ПК-4.3/Нв6 Инструментами расчета площадей и подсчета объектов

ПК-4.4 Создает тематические информационные продукты на основе использования данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.4/Зн6 Понятие тематической карты

Уметь:

ПК-4.4/Ум8 Рассчитывать и картографировать вегетационные индексы (NDVI, EVI)

Владеть:

ПК-4.4/Нв7 Инструментами экспорта продуктов ДЗЗ для публикации в веб-ГИС

ПК-7 Способен управлять инженерно-геодезическими работами

ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.1/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ

Уметь:

ПК-7.1/Ум3 Использовать картографический материал ГИС для рекогносцировки местности

Владеть:

ПК-7.1/Нв3 Инструментами выбора мест закладки пунктов с учетом условий спутниковой видимости

ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.2/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ

Уметь:

ПК-7.2/Ум3 Использовать картографический материал ГИС для рекогносцировки местности

Владеть:

ПК-7.2/Нв3 Инструментами выбора мест закладки пунктов с учетом условий спутниковой видимости

ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-7.3/Зн4 Правила оформления графических приложений

Уметь:

ПК-7.3/Ум3 Создавать каталоги координат и высот в табличном виде с привязкой к слоям

Владеть:

ПК-7.3/Нв3 Навыками создания 3D-видов и разрезов для включения в отчет

ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.4/Зн5 Методы контроля качества полевых работ

Уметь:

ПК-7.4/Ум4 Контролировать перемещение полевых бригад по данным трекинга в режиме реального времени

Владеть:

ПК-7.4/Нв4 Инструментами оперативной связи и обмена геоданными с полевой группой

ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ

Знать:

ПК-7.5/Зн5 Современные тенденции в области геодезии и ГИС

Уметь:

ПК-7.5/Ум3 Сравнивать эффективность различных методик съемки на тестовых участках

Владеть:

ПК-7.5/Нв4 Методами оценки экономического эффекта от внедрения ГИС-технологий

ПК-10 Управление производственно-технологическими процессами, организация и управление проектами геодезических работ

ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.1/Зн7 Правовые аспекты ведения фонда пространственных данных

Уметь:

ПК-10.1/Ум7 Создавать карты-схемы покрытия территории сетями различной плотности

Владеть:

ПК-10.1/Нв7 Инструментами публикации данных о пунктах в веб-ГИС для общего доступа

ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения

Знать:

ПК-10.2/Зн4 Нормы выработки и оплаты труда в геодезическом производстве

Уметь:

ПК-10.2/Ум6 Распределять нагрузку между сотрудниками с учетом их квалификации с использованием ГИС-инструментов календарного планирования

Владеть:

ПК-10.2/Нв4 Навыками проведения аттестации сотрудников на основе анализа выполненных ими ГИС-проектов

ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.3/Зн5 Возможности автоматизации камеральных работ при обработке сетей

Уметь:

ПК-10.3/Ум4 Проводить тестирование нового ПО

Владеть:

ПК-10.3/Нв5 Инструментами унификации данных, поступающих из разных источников

ПК-11 Способен реализовывать стратегию технологической модернизации производства

ПК-11.1 Выбирает ниши и разработки стратегии

Знать:

ПК-11.1/Зн6 Тренды развития геодезической отрасли и ГИС-технологий

Уметь:

ПК-11.1/Ум6 Проводить анализ рынка геодезических услуг и ГИС-продуктов в своем регионе

Владеть:

ПК-11.1/Нв5 Навыками SWOT-анализа организации

ПК-11.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства

Знать:

ПК-11.2/Зн7 Этапы внедрения новых технологий

Уметь:

ПК-11.2/Ум7 Разрабатывать регламенты использования нового оборудования

Владеть:

ПК-11.2/Нв5 Методами сравнительного анализа технологических решений

ПК-11.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений

Знать:

ПК-11.3/Зн5 Критерии выбора ПО и оборудования

Уметь:

ПК-11.3/Ум5 Проводить тест-драйвы и бета-тестирование программных продуктов

Владеть:

ПК-11.3/Нв5 Инструментами оценки совместимости новых решений с существующей ГИС-инфраструктурой предприятия

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы	Повышенный	ИДК ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-3.1/Зн20 Требования нормативной документации к точности построения сетей Уметь: ПК-3.1/Ум13 Импортировать полевые журналы и GNSS-треки в ГИС-среду Владеть: ПК-3.1/Нв12 Инструментами трансформации координат между местными и государственными системами ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами Знать: ПК-3.2/Зн16 Особенности координатного описания технологического оборудования в BIM-моделях и ГИС Уметь: ПК-3.2/Ум11 Выполнять геокодирование точечных объектов промплощадки по полевым кодам Владеть: ПК-3.2/Нв12 Инструментами оценки точности координатных определений ИДК ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-3.3/Зн11 Требования к стабильности и долговременной сохранности пунктов Уметь: ПК-3.3/Ум9 Организовать в ГИС базу данных мониторинга с историей измерений Владеть: ПК-3.3/Нв8 Навыками проектирования схемы наблюдений в ГИС ИДК ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-3.4/Зн10 Критерии оценки предельных деформаций

			Уметь: ПК-3.4/Ум9 Импортировать результаты повторных циклов измерений в единый ГИС-проект Владеть: ПК-3.4/Нв9 Методами пространственного анализа для выявления зон наибольших деформаций ИДК ПК-3.5 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-3.5/Зн12 Нормативную базу (СП, ГОСТ) для разных типов объектов Уметь: ПК-3.5/Ум9 Создавать в ГИС цифровую модель стройплощадки с нанесением всех временных зданий и сетей Владеть: ПК-3.5/Нв8 Методами лазерного сканирования и обработки его результатов в ГИС ИДК ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ Знать: ПК-3.6/Зн10 Системы координат для морской навигации Уметь: ПК-3.6/Ум9 Создавать цифровые модели рельефа дна Владеть: ПК-3.6/Нв8 Инструментами моделирования зон затопления ИДК ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия Знать: ПК-3.7/Зн11 Требования к формированию обмерных чертежей и паспортов объекта Уметь: ПК-3.7/Ум9 Создавать атрибутивные таблицы с описанием элементов декора и состояния сохранности Владеть: ПК-3.7/Нв8 Методами документирования состояния объекта в ГИС

		ИДК ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-3.8/Зн11 Требования ГОСТ к оформлению карт и схем Уметь: ПК-3.8/Ум10 Создавать шаблоны компоновки карт для различных разделов отчета Владеть: ПК-3.8/Нв10 Навыками автоматизированного создания ведомостей координат и каталогов
	Базовый	ИДК ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-3.1/Зн20 Требования нормативной документации к точности построения сетей Уметь: ПК-3.1/Ум13 Импортировать полевые журналы и GNSS-треки в ГИС-среду ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами Знать: ПК-3.2/Зн16 Особенности координатного описания технологического оборудования в BIM-моделях и ГИС Уметь: ПК-3.2/Ум11 Выполнять геокодирование точечных объектов промплощадки по полевым кодам ИДК ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-3.3/Зн11 Требования к стабильности и долговременной сохранности пунктов Уметь: ПК-3.3/Ум9 Организовать в ГИС базу данных мониторинга с историей измерений

		ИДК ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-3.4/Зн10 Критерии оценки предельных деформаций Уметь: ПК-3.4/Ум9 Импортировать результаты повторных циклов измерений в единый ГИС-проект ИДК ПК-3.5 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-3.5/Зн12 Нормативную базу (СП, ГОСТ) для разных типов объектов Уметь: ПК-3.5/Ум9 Создавать в ГИС цифровую модель стройплощадки с нанесением всех временных зданий и сетей ИДК ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ Знать: ПК-3.6/Зн10 Системы координат для морской навигации Уметь: ПК-3.6/Ум9 Создавать цифровые модели рельефа дна ИДК ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия Знать: ПК-3.7/Зн11 Требования к формированию обмерных чертежей и паспортов объекта Уметь: ПК-3.7/Ум9 Создавать атрибутивные таблицы с описанием элементов декора и состояния сохранности

		ИДК ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-3.8/Зн11 Требования ГОСТ к оформлению карт и схем Уметь: ПК-3.8/Ум10 Создавать шаблоны компоновки карт для различных разделов отчета
	Пороговый	ИДК ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами Знать: ПК-3.1/Зн20 Требования нормативной документации к точности построения сетей ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами Знать: ПК-3.2/Зн16 Особенности координатного описания технологического оборудования в BIM-моделях и ГИС ИДК ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-3.3/Зн11 Требования к стабильности и долговременной сохранности пунктов ИДК ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования Знать: ПК-3.4/Зн10 Критерии оценки предельных деформаций

		ИДК ПК-3.5 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-3.5/Зн12 Нормативную базу (СП, ГОСТ) для разных типов объектов ИДК ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ Знать: ПК-3.6/Зн10 Системы координат для морской навигации ИДК ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия Знать: ПК-3.7/Зн11 Требования к формированию обмерных чертежей и паспортов объекта ИДК ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-3.8/Зн11 Требования ГОСТ к оформлению карт и схем
ПК-4 Способен выполнять комплекс технологических операции по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли	Повышенный	ИДК ПК-4.1 Выполняет операции по созданию космических продуктов на основе использования данных ДЗЗ Знать: ПК-4.1/Зн7 Источники получения пространственных данных Уметь: ПК-4.1/Ум6 Выполнять поиск и загрузку снимков Владеть: ПК-4.1/Нв6 Инструментами улучшения визуального качества снимков

		ИДК ПК-4.2 Координирует операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-4.2/Зн6 Этапы построения ортофотопланов Уметь: ПК-4.2/Ум6 Набирать и вводить координаты опорных точек для привязки Владеть: ПК-4.2/Нв6 Инструментами генерации ортофотопланов и тайлов для веб-карт ИДК ПК-4.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-4.3/Зн6 Методы визуального дешифрирования Уметь: ПК-4.3/Ум6 Применять фильтры для выделения линейных объектов Владеть: ПК-4.3/Нв6 Инструментами расчета площадей и подсчета объектов ИДК ПК-4.4 Создает тематические информационные продукты на основе использования данных ДЗЗ Знать: ПК-4.4/Зн6 Понятие тематической карты Уметь: ПК-4.4/Ум8 Рассчитывать и картографировать вегетационные индексы (NDVI, EVI) Владеть: ПК-4.4/Нв7 Инструментами экспорта продуктов ДЗЗ для публикации в веб-ГИС
	Базовый	ИДК ПК-4.1 Выполняет операции по созданию космических продуктов на основе использования данных ДЗЗ Знать: ПК-4.1/Зн7 Источники получения пространственных данных Уметь: ПК-4.1/Ум6 Выполнять поиск и загрузку снимков ИДК ПК-4.2 Координирует операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-4.2/Зн6 Этапы построения ортофотопланов

		Уметь: ПК-4.2/Ум6 Набирать и вводить координаты опорных точек для привязки ИДК ПК-4.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-4.3/Зн6 Методы визуального дешифрирования Уметь: ПК-4.3/Ум6 Применять фильтры для выделения линейных объектов ИДК ПК-4.4 Создает тематические информационные продукты на основе использования данных ДЗЗ Знать: ПК-4.4/Зн6 Понятие тематической карты Уметь: ПК-4.4/Ум8 Рассчитывать и картографировать вегетационные индексы (NDVI, EVI)
	Пороговый	ИДК ПК-4.1 Выполняет операции по созданию космических продуктов на основе использования данных ДЗЗ Знать: ПК-4.1/Зн7 Источники получения пространственных данных ИДК ПК-4.2 Координирует операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-4.2/Зн6 Этапы построения ортофотопланов ИДК ПК-4.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-4.3/Зн6 Методы визуального дешифрирования ИДК ПК-4.4 Создает тематические информационные продукты на основе использования данных ДЗЗ Знать: ПК-4.4/Зн6 Понятие тематической карты

ПК-7 Способен управлять инженерно-геодезическими работами	Повышенный	ИДК ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.1/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ Уметь: ПК-7.1/Ум3 Использовать картографический материал ГИС для рекогносцировки местности Владеть: ПК-7.1/Нв3 Инструментами выбора мест закладки пунктов с учетом условий спутниковой видимости ИДК ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.2/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ Уметь: ПК-7.2/Ум3 Использовать картографический материал ГИС для рекогносцировки местности Владеть: ПК-7.2/Нв3 Инструментами выбора мест закладки пунктов с учетом условий спутниковой видимости ИДК ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-7.3/Зн4 Правила оформления графических приложений Уметь: ПК-7.3/Ум3 Создавать каталоги координат и высот в табличном виде с привязкой к слоям Владеть: ПК-7.3/Нв3 Навыками создания 3D-видов и разрезов для включения в отчет ИДК ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.4/Зн5 Методы контроля качества полевых работ Уметь: ПК-7.4/Ум4 Контролировать перемещение полевых бригад по данным трекинга в режиме реального времени Владеть: ПК-7.4/Нв4 Инструментами оперативной связи и обмена геоданными с полевой группой

		ИДК ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ Знать: ПК-7.5/Зн5 Современные тенденции в области геодезии и ГИС Уметь: ПК-7.5/Ум3 Сравнивать эффективность различных методик съемки на тестовых участках Владеть: ПК-7.5/Нв4 Методами оценки экономического эффекта от внедрения ГИС-технологий
	Базовый	ИДК ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.1/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ Уметь: ПК-7.1/Ум3 Использовать картографический материал ГИС для рекогносцировки местности ИДК ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.2/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ Уметь: ПК-7.2/Ум3 Использовать картографический материал ГИС для рекогносцировки местности ИДК ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-7.3/Зн4 Правила оформления графических приложений Уметь: ПК-7.3/Ум3 Создавать каталоги координат и высот в табличном виде с привязкой к слоям ИДК ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.4/Зн5 Методы контроля качества полевых работ Уметь: ПК-7.4/Ум4 Контролировать перемещение полевых бригад по данным трекинга в режиме реального времени

		ИДК ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ Знать: ПК-7.5/Зн5 Современные тенденции в области геодезии и ГИС Уметь: ПК-7.5/Ум3 Сравнивать эффективность различных методик съемки на тестовых участках
	Пороговый	ИДК ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.1/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ ИДК ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.2/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ ИДК ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах Знать: ПК-7.3/Зн4 Правила оформления графических приложений ИДК ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезические работы Знать: ПК-7.4/Зн5 Методы контроля качества полевых работ ИДК ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ Знать: ПК-7.5/Зн5 Современные тенденции в области геодезии и ГИС

ПК-10 Управление производственно-технологическими процессами, организация и управление проектами геодезических работ	Повышенный	ИДК ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы Знать: ПК-10.1/Зн7 Правовые аспекты ведения фонда пространственных данных Уметь: ПК-10.1/Ум7 Создавать карты-схемы покрытия территории сетями различной плотности Владеть: ПК-10.1/Нв7 Инструментами публикации данных о пунктах в веб-ГИС для общего доступа ИДК ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения Знать: ПК-10.2/Зн4 Нормы выработки и оплаты труда в геодезическом производстве Уметь: ПК-10.2/Ум6 Распределять нагрузку между сотрудниками с учетом их квалификации с использованием ГИС-инструментов календарного планирования Владеть: ПК-10.2/Нв4 Навыками проведения аттестации сотрудников на основе анализа выполненных ими ГИС-проектов ИДК ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы Знать: ПК-10.3/Зн5 Возможности автоматизации камеральных работ при обработке сетей Уметь: ПК-10.3/Ум4 Проводить тестирование нового ПО Владеть: ПК-10.3/Нв5 Инструментами унификации данных, поступающих из разных источников
	Базовый	ИДК ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы Знать: ПК-10.1/Зн7 Правовые аспекты ведения фонда пространственных данных Уметь: ПК-10.1/Ум7 Создавать карты-схемы покрытия территории сетями различной плотности

		ИДК ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения Знать: ПК-10.2/Зн4 Нормы выработки и оплаты труда в геодезическом производстве Уметь: ПК-10.2/Ум6 Распределять нагрузку между сотрудниками с учетом их квалификации с использованием ГИС-инструментов календарного планирования ИДК ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы Знать: ПК-10.3/Зн5 Возможности автоматизации камеральных работ при обработке сетей Уметь: ПК-10.3/Ум4 Проводить тестирование нового ПО
	Пороговый	ИДК ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы Знать: ПК-10.1/Зн7 Правовые аспекты ведения фонда пространственных данных ИДК ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения Знать: ПК-10.2/Зн4 Нормы выработки и оплаты труда в геодезическом производстве ИДК ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы Знать: ПК-10.3/Зн5 Возможности автоматизации камеральных работ при обработке сетей

ПК-11 Способен реализовывать стратегию технологической модернизации производства	Повышенный	ИДК ПК-11.1 Выбирает ниши и разработки стратегии Знать: ПК-11.1/Зн6 Тренды развития геодезической отрасли и ГИС-технологий Уметь: ПК-11.1/Ум6 Проводить анализ рынка геодезических услуг и ГИС-продуктов в своем регионе Владеть: ПК-11.1/Нв5 Навыками SWOT-анализа организации ИДК ПК-11.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства Знать: ПК-11.2/Зн7 Этапы внедрения новых технологий Уметь: ПК-11.2/Ум7 Разрабатывать регламенты использования нового оборудования Владеть: ПК-11.2/Нв5 Методами сравнительного анализа технологических решений ИДК ПК-11.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений Знать: ПК-11.3/Зн5 Критерии выбора ПО и оборудования Уметь: ПК-11.3/Ум5 Проводить тест-драйвы и бета-тестирование программных продуктов Владеть: ПК-11.3/Нв5 Инструментами оценки совместимости новых решений с существующей ГИС-инфраструктурой предприятия
	Базовый	ИДК ПК-11.1 Выбирает ниши и разработки стратегии Знать: ПК-11.1/Зн6 Тренды развития геодезической отрасли и ГИС-технологий Уметь: ПК-11.1/Ум6 Проводить анализ рынка геодезических услуг и ГИС-продуктов в своем регионе ИДК ПК-11.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства Знать: ПК-11.2/Зн7 Этапы внедрения новых технологий Уметь: ПК-11.2/Ум7 Разрабатывать регламенты использования нового оборудования

		ИДК ПК-11.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений Знать: ПК-11.3/Зн5 Критерии выбора ПО и оборудования Уметь: ПК-11.3/Ум5 Проводить тест-драйвы и бета-тестирование программных продуктов
	Пороговый	ИДК ПК-11.1 Выбирает ниши и разработки стратегии Знать: ПК-11.1/Зн6 Тренды развития геодезической отрасли и ГИС-технологий ИДК ПК-11.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства Знать: ПК-11.2/Зн7 Этапы внедрения новых технологий ИДК ПК-11.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений Знать: ПК-11.3/Зн5 Критерии выбора ПО и оборудования

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-4.1 Выполняет операции по созданию космических продуктов на основе использования данных ДЗЗ ПК-4.1/Зн7 Источники получения пространственных данных ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы ПК-10.1/Зн7 Правовые аспекты ведения фонда пространственных данных ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы ПК-7.1/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами ПК-3.1/Зн20 Требования нормативной документации к точности построения сетей ПК-11.1 Выбирает ниши и разработки стратегии ПК-11.1/Зн6 Тренды развития геодезической отрасли и ГИС-технологий ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения ПК-10.2/Зн4 Нормы выработки и оплаты труда в геодезическом производстве

		ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами ПК-3.2/Зн16 Особенности координатного описания технологического оборудования в BIM-моделях и ГИС ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы ПК-7.2/Зн5 Состав и содержание проекта производства геодезических работ ПК-11.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства ПК-11.2/Зн7 Этапы внедрения новых технологий ПК-4.2 Координирует операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ ПК-4.2/Зн6 Этапы построения ортофотопланов ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы ПК-10.3/Зн5 Возможности автоматизации камеральных работ при обработке сетей ПК-11.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений ПК-11.3/Зн5 Критерии выбора ПО и оборудования ПК-4.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки ПК-4.3/Зн6 Методы визуального дешифрирования ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах ПК-7.3/Зн4 Правила оформления графических приложений ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования ПК-3.3/Зн11 Требования к стабильности и долговременной сохранности пунктов ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования ПК-3.4/Зн10 Критерии оценки предельных деформаций ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезические работы ПК-7.4/Зн5 Методы контроля качества полевых работ ПК-4.4 Создает тематические информационные продукты на основе использования данных ДЗЗ ПК-4.4/Зн6 Понятие тематической карты ПК-3.5 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-3.5/Зн12 Нормативную базу (СП, ГОСТ) для разных типов объектов ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ ПК-7.5/Зн5 Современные тенденции в области геодезии и ГИС ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ ПК-3.6/Зн10 Системы координат для морской навигации

	ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия ПК-3.7/Зн11 Требования к формированию обмерных чертежей и паспортов объекта ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах ПК-3.8/Зн11 Требования ГОСТ к оформлению карт и схем
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теоретические основы и архитектура ГИС. Источники данных	ПК-4.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-10.2		Зачет
2	Технологии обработки, анализа и визуализации данных в ГИС	ПК-7.1 ПК-7.2	Контрольная работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 4-я летняя сессия.

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном

понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Технологии обработки, анализа и визуализации данных в ГИС
Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2

Тема 2.2. Пространственный анализ и геообработка

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Геоинформационный анализ территории для задач деформационного мониторинга и строительства

Цель работы: Выполнить комплексный пространственный анализ данных для оценки пригодности территории под строительство и визуализации потенциальных зон риска (на основе учебных данных).

Содержание контрольной работы:

1. Подготовка данных:

Импортировать предоставленные преподавателем исходные данные: векторный слой горизонталей (изолиний), слой точек с отметками нивелирования (фрагмент планово-высотной сети), космический снимок высокого разрешения (привязанный раст), слой буровых скважин (с атрибутом глубины залегания грунтовых вод). Выполнить проверку проекций всех слоев. Привести все слои к единой системе координат (МСК или WGS84 UTM). Проверить топологию слоя горизонталей (отсутствие самопересечений).

2. Создание производных поверхностей:

На основе слоя горизонталей и точечных отметок построить цифровую модель рельефа (ЦМР) методом интерполяции (например, Topo to Raster или IDW). Построить карту уклонов и карту экспозиций склонов. Результат: 3 растровые поверхности.

3. Зонирование территории по условиям строительства:

Создать растровые слои-условия:

- Зона 1 (Благоприятная): уклоны менее 8%.
- Зона 2 (Условно благоприятная): уклоны от 8% до 15%.
- Зона 3 (Неблагоприятная): уклоны более 15%.

Создать буферные зоны вокруг точек водных объектов (озер, рек) радиусом 50 метров (водоохранная зона). Используя инструменты растрового калькулятора и конвертации растров в вектора, создать итоговый векторный слой "Зоны градостроительной ценности", исключив из благоприятных зон территории водоохранных зон и участки с высокими грунтовыми водами (по данным скважин).

4. Моделирование задач мониторинга:

Вам предоставлены два слоя точек, обозначающих плановое положение строительных конструкций (Проект) и фактическое положение, полученное через год (Факт-2024). Выполнить пространственное соединение или вычисление геометрии, чтобы определить вектор и расстояние смещения каждой точки. Создать итоговый слой "Смещения конструкций". Оформить символологию таким образом, чтобы цвет и размер точки зависели от величины смещения (зеленые - менее 5мм, желтые - 5-15мм, красные - более 15мм).

5. Оформление отчета:

Создать макет компоновки формата А3. Разместить на макете фрагмент карты с финальным слоем "Зоны градостроительной ценности" и карту "Смещения конструкций". Добавить легенду, масштабную линейку, рамку с координатами, штамп (название работы, ФИО, дата). Составить краткую пояснительную записку с выводами по результатам анализа (какая территория наиболее пригодна, где есть смещения). Записку приложить к файлу проекта (или встроить в комментарий макета).

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4-я летняя сессия, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-4.1 ПК-7.1 ПК-10.1 ПК-11.1 ПК-3.2 ПК-4.2 ПК-7.2 ПК-10.2 ПК-11.2 ПК-3.3 ПК-4.3 ПК-7.3 ПК-10.3 ПК-11.3 ПК-3.4 ПК-4.4 ПК-7.4 ПК-3.5 ПК-7.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Вопросы/Задания:

1. Понятие ГИС. Основные компоненты и области применения в геодезии и строительстве

2. Модели пространственных данных: векторная и растровая. Достоинства и недостатки

3. Базовые форматы векторных данных (Shapefile, GeoPackage, GML, KML)

4. Базовые форматы растровых данных (GeoTIFF, IMG, JPEG2000)

5. Понятие о системах координат. Географические и прямоугольные координаты

6. Картографические проекции. Классификация. Проекция Гаусса-Крюгера (UTM)

7. Принципы привязки растровых данных (космоснимков, сканов карт) в ГИС

8. Источники данных для ГИС: наземная съемка, GNSS, ДЗЗ, лазерное сканирование

9. Основные характеристики данных ДЗЗ

10. Понятие о базах геоданных. Атрибутивная информация и ее связь с геометрией

11. Топология в ГИС. Типы топологических отношений

12. Цифровые модели рельефа (ЦМР). Способы построения и использования

13. Построение карт уклонов и экспозиций склонов на основе ЦМР

14. Пространственные запросы. Выборка объектов по атрибутам и по местоположению

15. Буферные зоны. Методы построения и применение

16. Оверлейные операции

17. Растровый калькулятор. Создание карт условий

18. Сетевой анализ. Построение маршрутов и зон обслуживания

19. Геокодирование (присвоение координат по адресу или названию)

20. Создание и редактирование векторных слоев

21. Основы визуализации данных. Способы картографического отображения

22. Оформление карт: легенда, масштаб, рамка, зарамочное оформление. Компоновка

23. Автоматизация процессов в ГИС. Понятие о ModelBuilder

24. Использование ГИС для задач деформационного мониторинга

25. Интеграция геодезических данных в ГИС

26. Использование ГИС для планирования инженерно-геодезических работ

27. ГИС и BIM: концепция взаимодействия

28. Создание тематических карт на основе данных ДЗЗ

29. Понятие о Web-ГИС. Публикация карт в интернет

30. Структура и содержание технического отчета. Подготовка ГИС-материалов для отчет