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

Геодезический факультет
Кафедра фотограмметрии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ «Б2.В.03 ФОТОГРАММЕТРИЯ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2025

Разработчики:
Профессор кафедры Фотограмметрии, д.н., профессор Чибуничев А. Г.

Фонд оценочных средств по практике составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 938

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2

1. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-1 Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности, обобщать, анализировать и оформлять научные результаты	Повышенный	ИДК ПК-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных Уметь: ПК-1.1/Ум1 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов Владеть: ПК-1.1/Нв1 Практическими навыками работы с измерительным оборудованием, программными комплексами для обработки данных и оформления результатов исследований в соответствии с научными стандартами ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения Уметь: ПК-1.2/Ум1 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы Владеть: ПК-1.2/Нв1 Навыками работы с программными пакетами для анализа данных, методами визуализации и представления результатов обработки ИДК ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований Знать: ПК-1.3/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению

		Уметь: ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи Владеть: ПК-1.3/Нв1 Навыками управления коллективом и обеспечения эффективной коммуникации в научно-исследовательской группе. ИДК ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии Знать: ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) Уметь: ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения Владеть: ПК-1.4/Нв1 Методами сравнительного анализа различных ГНСС, навыками прогнозирования тенденций развития спутниковых навигационных технологий.
	Базовый	ИДК ПК-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных Уметь: ПК-1.1/Ум1 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения Уметь: ПК-1.2/Ум1 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы

		ИДК ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований Знать: ПК-1.3/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению Уметь: ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи ИДК ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии Знать: ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) Уметь: ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения
	Пороговый	ИДК ПК-1.1 Проводит исследования Знать: ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных ИДК ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию Знать: ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ИДК ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований Знать: ПК-1.3/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению

		ИДК ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии Знать: ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)
ПК-2 Способен применять результаты профессиональной деятельности при выполнении комплекса операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Проводит сбор данных, анализ при мониторинге земной поверхности и пространственных объектов природных ресурсов, территорий природопользования и техногенного риска Знать: ПК-2.1/Зн1 Общность и различия систем дистанционного зондирования, выполняющих аэрокосмические съёмки местности Уметь: ПК-2.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач Владеть: ПК-2.1/Нв1 Навыками сбора, и интерпретации пространственной и сопутствующей информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Проводит сбор данных, анализ при мониторинге земной поверхности и пространственных объектов природных ресурсов, территорий природопользования и техногенного риска Знать: ПК-2.1/Зн1 Общность и различия систем дистанционного зондирования, выполняющих аэрокосмические съёмки местности Уметь: ПК-2.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач
	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Проводит сбор данных, анализ при мониторинге земной поверхности и пространственных объектов природных ресурсов, территорий природопользования и техногенного риска Знать: ПК-2.1/Зн1 Общность и различия систем дистанционного зондирования, выполняющих аэрокосмические съёмки местности

ПК-4 Способен выполнять технологические операции по поддержке принятия решения на основе результатов космической деятельности	Повышенный	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операции постановки задач Знать: ПК-4.1/Зн1 Основные методы создания и функционирования современных геодезических сетей Уметь: ПК-4.1/Ум1 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений Владеть: ПК-4.1/Нв1 Навыками сводки, сбора и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по комплексной обработке данных Знать: ПК-4.2/Зн1 Методы создания и функционирования современных геодезических сетей Уметь: ПК-4.2/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений Владеть: ПК-4.2/Нв1 Навыками группировки, сбора и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-4.3 Моделирует возможные варианты решений Знать: ПК-4.3/Зн1 Методы создания современных геодезических сетей Уметь: ПК-4.3/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для формирования и обработки спутниковых измерений Владеть: ПК-4.3/Нв1 Навыками формирования систем взаимосвязанных статистических показателей и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

		ИДК ПК-4.4 Оценивает количественные и качественные показатели по результатам моделирования Знать: ПК-4.4/Зн1 Методы создания геодезических сетей Уметь: ПК-4.4/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для введения статистических регистров и обработки спутниковых измерений Владеть: ПК-4.4/Нв1 Навыками введения статистических регистров и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-4.5 Определяет оптимальные варианты к поддержке принятия решения Знать: ПК-4.5/Зн1 Теория принятия решений и теория рисков. Уметь: ПК-4.5/Ум1 Работать с технической и программной документацией, относящейся к сфере использования результатов космической деятельности; Владеть: ПК-4.5/Нв1 Специализированные программные средства для систематизации и комплексного анализа информации
	Базовый	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операции постановки задач Знать: ПК-4.1/Зн1 Основные методы создания и функционирования современных геодезических сетей Уметь: ПК-4.1/Ум1 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по комплексной обработке данных Знать: ПК-4.2/Зн1 Методы создания и функционирования современных геодезических сетей Уметь: ПК-4.2/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений

		ИДК ПК-4.3 Моделирует возможные варианты решений Знать: ПК-4.3/Зн1 Методы создания современных геодезических сетей Уметь: ПК-4.3/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для формирования и обработки спутниковых измерений ИДК ПК-4.4 Оценивает количественные и качественные показатели по результатам моделирования Знать: ПК-4.4/Зн1 Методы создания геодезических сетей Уметь: ПК-4.4/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для введения статистических регистров и обработки спутниковых измерений ИДК ПК-4.5 Определяет оптимальные варианты к поддержке принятия решения Знать: ПК-4.5/Зн1 Теория принятия решений и теория рисков. Уметь: ПК-4.5/Ум1 Работать с технической и программной документацией, относящейся к сфере использования результатов космической деятельности;
	Пороговый	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операции постановки задач Знать: ПК-4.1/Зн1 Основные методы создания и функционирования современных геодезических сетей ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по комплексной обработке данных Знать: ПК-4.2/Зн1 Методы создания и функционирования современных геодезических сетей ИДК ПК-4.3 Моделирует возможные варианты решений Знать: ПК-4.3/Зн1 Методы создания современных геодезических сетей

		ИДК ПК-4.4 Оценивает количественные и качественные показатели по результатам моделирования Знать: ПК-4.4/Зн1 Методы создания геодезических сетей ИДК ПК-4.5 Определяет оптимальные варианты к поддержке принятия решения Знать: ПК-4.5/Зн1 Теория принятия решений и теория рисков.
ПК-5 Комплекс операций по использованию геоинформационных систем и технологий	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Обеспечивает технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по применению геоиформационных систем Знать: ПК-5.1/Зн1 Теоретические основы использования геоинформационных систем и технологий в геодезии и дистанционном зондировании (А 1) Уметь: ПК-5.1/Ум1 Разрабатывать комплексные решения по применению геоинформационных систем и технологий, обеспечивающих применение методов геодезии и дистанционного зондирования при выполнении операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (В 1) Владеть: ПК-5.1/Нв1 Навыками сравнительного анализа геоинформационных систем и технологий, применяемых для выполнении комплекса операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (С 1)
	Базовый	ИДК ПК-5.1 Обеспечивает технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по применению геоиформационных систем Знать: ПК-5.1/Зн1 Теоретические основы использования геоинформационных систем и технологий в геодезии и дистанционном зондировании (А 1) Уметь: ПК-5.1/Ум1 Разрабатывать комплексные решения по применению геоинформационных систем и технологий, обеспечивающих применение методов геодезии и дистанционного зондирования при выполнении операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (В 1)

	Пороговый	ИДК ПК-5.1 Обеспечивает технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по применению геоиформационных систем Знать: ПК-5.1/Зн1 Теоретические основы использования геоинформационных систем и технологий в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

2. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных ПК-1.1/Ум1 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов ПК-1.1/Нв1 Практическими навыками работы с измерительным оборудованием, программными комплексами для обработки данных и оформления результатов исследований в соответствии с научными стандартами ПК-2.1 Проводит сбор данных, анализ при мониторинге земной поверхности и пространственных объектов природных ресурсов, территорий природопользования и техногенного риска ПК-2.1/Зн1 Общность и различия систем дистанционного зондирования, выполняющих аэрокосмические съёмки местности ПК-2.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-2.1/Нв1 Навыками сбора, и интерпретации пространственной и сопутствующей информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-4.1 Выполняет технологические операции постановки задач ПК-4.1/Зн1 Основные методы создания и функционирования современных геодезических сетей ПК-4.1/Ум1 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений ПК-4.1/Нв1 Навыками сводки, сбора и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

		ПК-5.1 Обеспечивает технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по применению геоиформационных систем ПК-5.1/Зн1 Теоретические основы использования геоинформационных систем и технологий в геодезии и дистанционном зондировании (А 1) ПК-5.1/Ум1 Разрабатывать комплексные решения по применению геоинформационных систем и технологий, обеспечивающих применение методов геодезии и дистанционного зондирования при выполнении операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (В 1) ПК-5.1/Нв1 Навыками сравнительного анализа геоинформационных систем и технологий, применяемых для выполнении комплекса операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (С 1) ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ПК-1.2/Ум1 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы ПК-1.2/Нв1 Навыками работы с программными пакетами для анализа данных, методами визуализации и представления результатов обработки ПК-4.2 Выполняет технологические операции по комплексной обработке данных ПК-4.2/Зн1 Методы создания и функционирования современных геодезических сетей ПК-4.2/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений ПК-4.2/Нв1 Навыками группировки, сбора и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований ПК-1.3/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи ПК-1.3/Нв1 Навыками управления коллективом и обеспечения эффективной коммуникации в научно-исследовательской группе. ПК-4.3 Моделирует возможные варианты решений ПК-4.3/Зн1 Методы создания современных геодезических сетей ПК-4.3/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для формирования и обработки спутниковых измерений ПК-4.3/Нв1 Навыками формирования систем взаимосвязанных статистических показателей и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

	ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения ПК-1.4/Нв1 Методами сравнительного анализа различных ГНСС, навыками прогнозирования тенденций развития спутниковых навигационных технологий. ПК-4.4 Оценивает количественные и качественные показатели по результатам моделирования ПК-4.4/Зн1 Методы создания геодезических сетей ПК-4.4/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для введения статистических регистров и обработки спутниковых измерений ПК-4.4/Нв1 Навыками введения статистических регистров и обработки спутниковых измерений, имеющей значения для реализации проектов в сферах профессиональной деятельности ПК-4.5 Определяет оптимальные варианты к поддержке принятия решения ПК-4.5/Зн1 Теория принятия решений и теория рисков. ПК-4.5/Ум1 Работать с технической и программной документацией, относящейся к сфере использования результатов космической деятельности; ПК-4.5/Нв1 Специализированные программные средства для систематизации и комплексного анализа информации
Хорошо	ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных ПК-1.1/Ум1 Организовывать и проводить полный цикл научного исследования: от постановки задачи и выбора методов до интерпретации результатов и формулирования выводов ПК-2.1 Проводит сбор данных, анализ при мониторинге земной поверхности и пространственных объектов природных ресурсов, территорий природопользования и техногенного риска ПК-2.1/Зн1 Общность и различия систем дистанционного зондирования, выполняющих аэрокосмические съёмки местности ПК-2.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-4.1 Выполняет технологические операции постановки задач ПК-4.1/Зн1 Основные методы создания и функционирования современных геодезических сетей ПК-4.1/Ум1 Применять современные информационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений

	ПК-5.1 Обеспечивает технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по применению геоиформационных систем ПК-5.1/Зн1 Теоретические основы использования геоинформационных систем и технологий в геодезии и дистанционном зондировании (А 1) ПК-5.1/Ум1 Разрабатывать комплексные решения по применению геоинформационных систем и технологий, обеспечивающих применение методов геодезии и дистанционного зондирования при выполнении операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (В 1) ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ПК-1.2/Ум1 Применять специализированное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных, выявлять закономерности и формулировать научно обоснованные выводы ПК-4.2 Выполняет технологические операции по комплексной обработке данных ПК-4.2/Зн1 Методы создания и функционирования современных геодезических сетей ПК-4.2/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для поиска и обработки спутниковых измерений ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований ПК-1.3/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению ПК-1.3/Ум1 Планировать и координировать работу группы, ставить задачи ПК-4.3 Моделирует возможные варианты решений ПК-4.3/Зн1 Методы создания современных геодезических сетей ПК-4.3/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для формирования и обработки спутниковых измерений ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ПК-1.4/Ум1 Анализировать технические характеристики и функциональные возможности новых сервисов ГНСС, оценивать их потенциальное влияние на точность и надежность координатно-временного обеспечения ПК-4.4 Оценивает количественные и качественные показатели по результатам моделирования ПК-4.4/Зн1 Методы создания геодезических сетей ПК-4.4/Ум1 Применять современные геоинформационные технологии для введения статистических регистров и обработки спутниковых измерений ПК-4.5 Определяет оптимальные варианты к поддержке принятия решения ПК-4.5/Зн1 Теория принятия решений и теория рисков. ПК-4.5/Ум1 Работать с технической и программной документацией, относящейся к сфере использования результатов космической деятельности;
Удовлетворительно	ПК-1.1 Проводит исследования ПК-1.1/Зн1 Теоретические основы, методы и методики проведения научных исследований в области координатно-временного обеспечения, включая планирование эксперимента, обработку и анализ данных

	ПК-2.1 Проводит сбор данных, анализ при мониторинге земной поверхности и пространственных объектов природных ресурсов, территорий природопользования и техногенного риска ПК-2.1/Зн1 Общность и различия систем дистанционного зондирования, выполняющих аэрокосмические съёмки местности ПК-4.1 Выполняет технологические операции постановки задач ПК-4.1/Зн1 Основные методы создания и функционирования современных геодезических сетей ПК-5.1 Обеспечивает технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по применению геоинформационных систем ПК-5.1/Зн1 Теоретические основы использования геоинформационных систем и технологий в геодезии и дистанционном зондировании (А 1) ПК-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты исследований и научно-техническую информацию ПК-1.2/Зн1 Методы математической обработки, статистического анализа и интерпретации результатов исследований в области координатно-временного обеспечения ПК-4.2 Выполняет технологические операции по комплексной обработке данных ПК-4.2/Зн1 Методы создания и функционирования современных геодезических сетей ПК-1.3 Руководит группой работников при проведении исследований ПК-1.3/Зн1 Принципы организации работы исследовательских групп, методы распределения задач и контроля их выполнения в рамках проектов по координатно-временному обеспечению ПК-4.3 Моделирует возможные варианты решений ПК-4.3/Зн1 Методы создания современных геодезических сетей ПК-1.4 Повышает эффективность работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.4/Зн1 Современное состояние, принципы работы и перспективные направления развития глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ПК-4.4 Оценивает количественные и качественные показатели по результатам моделирования ПК-4.4/Зн1 Методы создания геодезических сетей ПК-4.5 Определяет оптимальные варианты к поддержке принятия решения ПК-4.5/Зн1 Теория принятия решений и теория рисков.
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

3. Контрольные мероприятия по практике

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Коллоквиум
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

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

1	Научно-исследовательская работа - 108 час. Тема 1.1 Программа НИР - 6 час. Тема 1.2 Изучение литературы по теме - 30 час. Тема 1.3 Экспериментальные исследования - 54 час. Тема 1.4 Анализ результатов экспериментальных исследований - 18 час.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-5.1	Коллоквиум	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 семестр.

5. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Научно-исследовательская работа

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-5.1

Тема 1.1. Программа НИР

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Что такое связка проектирующих лучей?
2. Что определяется в процессе внутреннего ориентирования снимка?
3. Назвать элементы внешнего ориентирования снимка.
4. Что такое матрица направляющих косинусов?
5. Сколько координат можно определить по одиночному снимку?
6. Дать определение опорной точки
7. Сколько опорных точек нужно измерить, чтобы определить элементы внешнего ориентирования снимка
8. Что такое стереопара?
9. Способы получения стереоэффекта.
10. Что такое параллакс?
11. Условие взаимного ориентирования снимков.

12. Условие взаимного ориентирования снимков.

13. Назвать элементы взаимного ориентирования снимков.

14. Что измеряется в процессе взаимного ориентирования снимков.

15. Как оценивается качество построенной стереомодели.

16. Назвать элементы внешнего ориентирования стереомодели.

17. Сколько опорных точек необходимо измерить, чтобы внешне ориентировать стереомодель

18. Принцип построения сетей маршрутной и блочной фототриангуляции методом независимых моделей

19. Принцип построения сетей маршрутной и блочной фототриангуляции методом связок.

20. Создание цифровых фотопланов по перекрывающимся снимкам.

21. Что измеряется автоматически в фотограмметрии?

22. В чем смысл корреляционного метода отождествления соответственных точек?

23. Основные проблемы автоматического отождествления соответственных точек

24. Что показывает градиент от изображения?

25. Назовите методы монокулярных автоматических измерений координат точек снимков.

26. Основные случаи наземной стереофотограмметрической съёмки

27. Особенности получения и фотограмметрической обработки одиночных и стереопар наземных снимков статических и динамических объектов

28. Камеры, применяемые в наземной фотограмметрии

29. Что такое калибровка камеры?

30. Системы координат, применяемые в наземной фотограмметрии и элементы ориентирования наземных снимков

31. От чего зависит точность наземной стереофотограмметрической съемки?

32. Для чего применяют кодированны маркированные точки?

33. Для чего применяют структурированный свет?

34. Классификация аэрокосмических сканерных съёмочных систем

35. Что такое RPC коэффициенты?

36. Как можно вычислить RPC коэффициенты?

37. Особенности цифрового трансформирования сканерных снимков

6. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.1 ПК-5.1 ПК-1.2 ПК-4.2 ПК-1.3 ПК-4.3 ПК-1.4 ПК-4.4 ПК-4.5

Вопросы/Задания:

1. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка

2. Определение элементов ориентирования снимка по опорным точкам

3. Назначение и классификация методов фототриангуляции. Способы уравнивания

4. Цифровое трансформирование снимков в ортогональную проекцию и в проекцию карты

5. Создание цифровых фотопланов по перекрывающимся снимкам

6. Цифровые модели рельефа. Определение. Способы получения. Методы оценки

7. Точность определения координат точек местности по паре кадровых снимков

8. Технологии построения сетей фототриангуляции

9. Оценка точности цифровых фотопланов

10. Создание цифровых моделей рельефа

11. Способы калибровки фотосъемочных систем

12. Основные принципы автоматических измерений на снимках

13. Необходимо рассчитать допуски на все фотограмметрические процессы при построении сети фототриангуляции:
a) допуск измерения координатных меток при внутреннем ориентировании
b) допуск по остаточным поперечным параллаксам
c) допуск по плановым и высотным ошибкам на точках в области тройного и более перекрытия
d) приблизительное значение базиса фотографирования
e) средние ошибки на опорных и контрольных точках после внешнего ориентирования

Произведена аэросъемка аналоговой камерой. Размер кадра 23 / 23 см, пиксель сканирования - 12 мкм, фокусное расстояние - 153.5 мм. Съемка произведена в два маршрута по 3 кадра в каждом. Масштаб съемки 1:10 000. Требуется получить топографическую карту масштаба 1:2 000 с высотой сечения рельефа 1 м.

14. Вычислить точность определения плановых и высотных координат.

Стереопара снимков получена цифровой среднеформатной камерой Hasselblad H4d 60 с размером пикселя матрицы 6мкм. Фокусное расстояние 81.8мм или 13633 пикселя, формат кадра в миллиметрах 40.2x53.7 или 6708x8956 соответственно в пикселях. Короткая сторона кадра направлена вдоль полета. Семка выполнена с высоты H=2000 м с продольным перекрытием между снимками p=60%. Точность измерений координат и параллаксов принять равной 0.5 пикселя, т.е mx=my=mp=mq=m= 0.5 пикселя, или выразить в микронах умножив 0.5 на размер пикселя изображения.

15. Вычислить еличины mx, my и mz точек местности, определенных по стереопаре снимков масштаба 1:5000, полученной АФА с f =150 мм и форматом кадра 23x23 см, с продольным перекрытием 60%.

Будем считать, что на стереопаре снимков точки были измерены с ошибками mx=my=mz=+/-0.01mm

16. Вычислить предельную ошибку определения высоты (дельта h пред) по ЦМР при создании фотопланов.

Стереопара снимков получена цифровой среднеформатной камерой Hasselblad H4d 60 с размером пикселя матрицы 6мкм. Фокусное расстояние 81.8мм или 13633 пикселя, формат кадра в миллиметрах 40.2x53.7 или 6708x8956 соответственно в пикселях. Короткая сторона кадра направлена вдоль полета. Съемка выполнена с высоты H=2000 м с продольным перекрытием между снимками p=60%.

17. Вычислить величину смещения точек на снимке, вызванные рельефом местности. Максимальные превышения на местности составляют 100 м.

Стереопара снимков получена цифровой среднеформатной камерой Hasselblad H4d 60 с размером пикселя матрицы 6мкм. Фокусное расстояние 81.8мм или 13633 пикселя, формат кадра в миллиметрах 40.2x53.7 или 6708x8956 соответственно в пикселях. Короткая сторона кадра направлена вдоль полета. Съемка выполнена с высоты H=2000 м с продольным

перекрытием между снимками p=60%.