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

Геодезический факультет
Кафедра аэрокосмических съемок

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) МОДУЛЬ. ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ «Б1.О.04.01 АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:
Доцент кафедры Аэрокосмических съемок, к.т.н. Дрыга Д. О.

Старший преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок
Мочалов А. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	11.12.2023, № 7/23

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

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

Знать:

ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 анализировать эффективность традиционных подходов и выявлять случаи, требующие их корректировки или устранения

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 методами анализа и критериями для оценки целесообразности применения традиционных или новых подходов при проектировании технологических процессов

ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе

Знать:

ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке

ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры

Уметь:

ОПК-3.2/Ум2 Определять источник сбоев или неточностей: аппаратная часть (шум сенсора), программная часть (ошибки алгоритма) или методология применения

ОПК-3.2/Ум3 Анализировать работу съемочного оборудования и программных комплексов, выявлять и диагностировать недостатки в их функционировании

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 навыками сравнительного анализа различных типов аппаратно-программных средств

ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии

ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 применять современные ГИС-технологии, и методы математического моделирования для решения профессиональных задач в высшей геодезии

ОПК-3.3/Ум2 Создавать комплексные рабочие цепочки, объединяющие сбор данных ДЗЗ, их обработку в ГИС, моделирование процессов и публикацию результатов через веб-сервисы

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 практическими навыками работы с программным обеспечением современных геоинформационных систем

ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных

ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области

Уметь:

ПК-6.1/Ум1 применять нормативную документацию в соответствующей области знаний

ПК-6.1/Ум4 Выполнять планово-высотную подготовку материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ПК-6.1/Ум5 Составлять проект планово-высотного обоснования

Владеть:

ПК-6.1/Нв1 навыками анализа обеспеченности района работ планово-высотной основой и навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков

ПК-6.1/Нв3 Навыками выбора и обоснования метода геодезической привязки данных дистанционного зондирования

ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

Знать:

ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений

ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений

Уметь:

ПК-6.2/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

ПК-6.2/Ум2 Интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям

ПК-6.2/Ум3 Работать на специализированном оборудовании, используя специализированное программное обеспечение

Владеть:

ПК-6.2/Нв3 Навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков

ПК-6.2/Нв4 Навыками комплексной обработки и контроля качества геодезических и определений

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке Уметь: ОПК-3.1/Ум1 анализировать эффективность традиционных подходов и выявлять случаи, требующие их корректировки или устранения Владеть: ОПК-3.1/Нв1 методами анализа и критериями для оценки целесообразности применения традиционных или новых подходов при проектировании технологических процессов
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе Знать: ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры Уметь: ОПК-3.2/Ум2 Определять источник сбоев или неточностей: аппаратная часть (шум сенсора), программная часть (ошибки алгоритма) или методология применения ОПК-3.2/Ум3 Анализировать работу съемочного оборудования и программных комплексов, выявлять и диагностировать недостатки в их функционировании Владеть: ОПК-3.2/Нв1 навыками сравнительного анализа различных типов аппаратно-программных средств

		ИДК ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании Знать: ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС Уметь: ОПК-3.3/Ум1 применять современные ГИС-технологии, и методы математического моделирования для решения профессиональных задач в высшей геодезии ОПК-3.3/Ум2 Создавать комплексные рабочие цепочки, объединяющие сбор данных ДЗЗ, их обработку в ГИС, моделирование процессов и публикацию результатов через веб-сервисы Владеть: ОПК-3.3/Нв1 практическими навыками работы с программным обеспечением современных геоинформационных систем
	Базовый	ИДК ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке Уметь: ОПК-3.1/Ум1 анализировать эффективность традиционных подходов и выявлять случаи, требующие их корректировки или устранения

	Базовый	ИДК ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе Знать: ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры Уметь: ОПК-3.2/Ум2 Определять источник сбоев или неточностей: аппаратная часть (шум сенсора), программная часть (ошибки алгоритма) или методология применения ОПК-3.2/Ум3 Анализировать работу съемочного оборудования и программных комплексов, выявлять и диагностировать недостатки в их функционировании ИДК ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании Знать: ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС Уметь: ОПК-3.3/Ум1 применять современные ГИС-технологии, и методы математического моделирования для решения профессиональных задач в высшей геодезии ОПК-3.3/Ум2 Создавать комплексные рабочие цепочки, объединяющие сбор данных ДЗЗ, их обработку в ГИС, моделирование процессов и публикацию результатов через веб-сервисы

	Пороговый	ИДК ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке
	Пороговый	ИДК ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе Знать: ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры ИДК ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании Знать: ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС

ПК-6 Способен выполнять комплекс работ по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок	Повышенный	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области Уметь: ПК-6.1/Ум1 применять нормативную документацию в соответствующей области знаний ПК-6.1/Ум4 Выполнять планово-высотную подготовку материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Ум5 Составлять проект планово-высотного обоснования Владеть: ПК-6.1/Нв1 навыками анализа обеспеченности района работ планово-высотной основой и навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков ПК-6.1/Нв3 Навыками выбора и обоснования метода геодезической привязки данных дистанционного зондирования ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений Уметь: ПК-6.2/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ПК-6.2/Ум2 Интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям ПК-6.2/Ум3 Работать на специализированном оборудовании, используя специализированное программное обеспечение

		Владеть: ПК-6.2/Нв3 Навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков ПК-6.2/Нв4 Навыками комплексной обработки и контроля качества геодезических и определений
	Базовый	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области Уметь: ПК-6.1/Ум1 применять нормативную документацию в соответствующей области знаний ПК-6.1/Ум4 Выполнять планово-высотную подготовку материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Ум5 Составлять проект планово-высотного обоснования ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений Уметь: ПК-6.2/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ПК-6.2/Ум2 Интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям ПК-6.2/Ум3 Работать на специализированном оборудовании, используя специализированное программное обеспечение

	Пороговый	ИДК ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области ИДК ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок Знать: ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке ОПК-3.1/Ум1 анализировать эффективность традиционных подходов и выявлять случаи, требующие их корректировки или устранения ОПК-3.1/Нв1 методами анализа и критериями для оценки целесообразности применения традиционных или новых подходов при проектировании технологических процессов

		ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры ОПК-3.2/Ум2 Определять источник сбоев или неточностей: аппаратная часть (шум сенсора), программная часть (ошибки алгоритма) или методология применения ОПК-3.2/Ум3 Анализировать работу съемочного оборудования и программных комплексов, выявлять и диагностировать недостатки в их функционировании ОПК-3.2/Нв1 навыками сравнительного анализа различных типов аппаратно-программных средств ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС ОПК-3.3/Ум1 применять современные ГИС-технологии, и методы математического моделирования для решения профессиональных задач в высшей геодезии ОПК-3.3/Ум2 Создавать комплексные рабочие цепочки, объединяющие сбор данных ДЗЗ, их обработку в ГИС, моделирование процессов и публикацию результатов через веб-сервисы ОПК-3.3/Нв1 практическими навыками работы с программным обеспечением современных геоинформационных систем ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области ПК-6.1/Ум1 применять нормативную документацию в соответствующей области знаний ПК-6.1/Ум4 Выполнять планово-высотную подготовку материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Ум5 Составлять проект планово-высотного обоснования ПК-6.1/Нв1 навыками анализа обеспеченности района работ планово-высотной основой и навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков ПК-6.1/Нв3 Навыками выбора и обоснования метода геодезической привязки данных дистанционного зондирования

	ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений ПК-6.2/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ПК-6.2/Ум2 Интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям ПК-6.2/Ум3 Работать на специализированном оборудовании, используя специализированное программное обеспечение ПК-6.2/Нв3 Навыками составление проектов планово-высотной подготовки наземных и аэрокосмических снимков ПК-6.2/Нв4 Навыками комплексной обработки и контроля качества геодезических и определений
Хорошо	ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке ОПК-3.1/Ум1 анализировать эффективность традиционных подходов и выявлять случаи, требующие их корректировки или устранения ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры ОПК-3.2/Ум2 Определять источник сбоев или неточностей: аппаратная часть (шум сенсора), программная часть (ошибки алгоритма) или методология применения ОПК-3.2/Ум3 Анализировать работу съемочного оборудования и программных комплексов, выявлять и диагностировать недостатки в их функционировании

	ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС ОПК-3.3/Ум1 применять современные ГИС-технологии, и методы математического моделирования для решения профессиональных задач в высшей геодезии ОПК-3.3/Ум2 Создавать комплексные рабочие цепочки, объединяющие сбор данных ДЗЗ, их обработку в ГИС, моделирование процессов и публикацию результатов через веб-сервисы ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области ПК-6.1/Ум1 применять нормативную документацию в соответствующей области знаний ПК-6.1/Ум4 Выполнять планово-высотную подготовку материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Ум5 Составлять проект планово-высотного обоснования ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений ПК-6.2/Ум1 анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ПК-6.2/Ум2 Интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям ПК-6.2/Ум3 Работать на специализированном оборудовании, используя специализированное программное обеспечение
Удовлетворительно	ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке

	ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне
Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов ОПК-3.1/Зн3 Традиционные подходы к проектированию технологических процессов в аэрофотосъемке ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе ОПК-3.2/Зн4 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов носителей и видов съемочной аппаратуры ОПК-3.2/Зн3 Принципы работы, технические характеристики и функциональные возможности различных типов аэрофотосъемочного и геодезического оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, используемых в аэрофотосъемке

	ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании ОПК-3.3/Зн1 теоретические основы, принципы функционирования и области применения современных геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и методов моделирования в геодезии ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС ПК-6.1 Планирует работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн5 Нормативные требования в соответствующей области ПК-6.1/Зн4 Основные подходы к планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.1/Зн3 Требования к точности получения конечных данных ПК-6.2 Организовывает и выполняет работы по планово-высотной подготовке материалов аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ПК-6.2/Зн4 Алгоритмы и программное обеспечение для обработки измерительной информации и методы и технологии выполнения и обработки координатных основ спутниковых измерений ПК-6.2/Зн5 Современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений, фотограмметрической и тематической обработки изображений
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Письменный опрос Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Зачет Курсовая работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Принцип действия и характеристики оптико-электронных съёмочных систем	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практическая работа Письменный опрос	Зачет Курсовая работа Экзамен
2	Методы и средства получения аэрокосмических снимков	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Практическая работа	Зачет Курсовая работа Экзамен
3	Теория и практика аэрофотосъемочных работ	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2	Расчетно-графическая работа	Зачет Курсовая работа Экзамен

4	Космические методы и технологии съемки поверхности Земли	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Практическая работа	Зачет Курсовая работа Экзамен
5	Специальные виды съёмок. Мультиспектральная, тепловая и лазерная, радиолокационная съемки для картографирования земной поверхности	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Практическая работа	Зачет Курсовая работа Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

Выполнение всех работ является обязательным для всех обучающихся. Студенты, не выполнившие в полном объёме все эти работы, не допускаются кафедрой к сдаче зачёта. Итоговый контроль по курсу: для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачёт с оценкой.

На зачете студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на зачете с оценкой студенту разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если студент затрудняется с самостоятельным изложением материала, то преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих студентов к полному высказыванию по данной теме в случае, если ответы на эту тему исчерпывают тему, оценка за ответ снижается.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 3 семестр.

Курсовая работа должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, экспериментальными исследованиями или решением задач прикладного характера, являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой. Обучающийся выполняет курсовую работу на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных в период обучения, сформированных за период обучения в Университете компетенций. Содержание курсовой работы должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности. Обучающийся оформляет курсовую работу в соответствии с определенными требованиями: курсовая работа выполняется на одной стороне белого листа бумаги формата А4; цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения; «ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»; «ГОСТ Р 7.0.12-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.

Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила»; библиографические списки литературы оформляются согласно требованиям «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. ГОСТ 7.1-2003»; оформление ссылок к исследовательским работам регламентируется «ГОСТ Р 7.0.5-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 семестр.

Экзамен является формой оценки учебной работы студента за семестр (курс) по данной дисциплине (модулю), полученных знаний и компетенций. Экзамен проводится по окончании изучения данной дисциплины (модуля) в объеме, установленном программой учебной дисциплины (модуля). К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все требования программы по данной дисциплине (модулю).

Форма экзамена (устная, письменная, тестовая или иная), порядок его проведения (включая время на подготовку к устному ответу или время на проведение экзаменов в письменной и тестовой форме), критерии оценивания ответа студента утверждаются в Положении о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МИИГАиК. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц без разрешения Ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. Экзамен могут также принять заведующий соответствующей кафедрой или преподаватель, назначенный заведующим кафедрой.

Экзаменационные материалы (билеты, тесты, кейсы и т.п.) утверждаются кафедрой на заседании. При проведении экзамена в устной форме по экзаменационным билетам экзаменатор может задавать студенту дополнительные вопросы, не входящие в билет, в пределах программы дисциплины (модуля).

Перед экзаменом преподаватель проводит консультацию.

Студент, допущенный к экзамену, обязан явиться к началу экзамена, определенному расписанием. Во время экзамена студенты могут пользоваться учебными программами, а с разрешения экзаменатора и справочной информацией

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Принцип действия и характеристики оптико-электронных съёмочных систем

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 1.1. Введение

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Классификация АКС в зависимости от используемого диапазона электромагнитных волн?
2. Особенности АКС по условиям выполнения
3. Примеры применения материалов АКС

Тема 1.2. Классификация методов аэрокосмических съемок

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. История и области применения АКС

Тема 1.3. Оптические характеристики атмосферы и ландшафта

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение оптического изображения

Раздел 2. Методы и средства получения аэрокосмических снимков

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Тема 2.1. Принцип действия, устройство и характеристики цифровых иконических съемочных систем

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Влияние характеристик съемочной системы и параметров съемки на качество получаемого изображения.

Тема 2.2. Затвор и формирование изображения в ЦФК

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет ФПМ и пространственного разрешения съемочной системы

Тема 2.3. Приемник излучения, процессор и АЦП съемочной системы.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Светотехнические единицы
2. Выбор экспозиции. Влияние элементов треугольника экспозиции на изобразительное качество снимка.
3. Анализ факторов, влияющих глубину резко изображаемого пространства и гиперфокальное расстояние.

Тема 2.4. Теория цветопередачи и градационные характеристики цифрового изображения

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Светофильтры, их характеристики, применение. Определение кратности светофильтра.

Раздел 3. Теория и практика аэрофотосъемочных работ

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 3.1. Основы наземной и аэрофотосъемки местности

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Выбор и определение параметров аэрофотосъемочной системы

Тема 3.2. Воздушные носители съёмочной аппаратуры

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Наземная и аэро- стереофотосъемка объектов местности.

Тема 3.3. Аэрофотосъемочный комплекс

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Проектирование топографической АФС

Тема 3.4. Проектирование и проведение аэрофотосъемочных работ

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Проведение топографической АФС

Тема 3.5. Методы оценки качества материалов наземной и аэрофототопографической съемки

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение разрешающей способности изображения, полученного ЦФК
2. Определение динамического диапазона ЦФК
3. Построение кривой порогового контраста ЦФК
4. Влияние контраста объекта и светочувствительности ЦФК на разрешаю-щую способность
5. Изучение аналогового способа получения фотоизображения

Раздел 4. Космические методы и технологии съемки поверхности Земли

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Тема 4.1. Космические летательные аппараты ДЗЗ, типы, классификация

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет освещенности аэроландшафта
2. Расчет выдержки и интервала фотографирования при АФС

Тема 4.2. Движение КЛА в центральном гравитационном поле

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Параметры орбиты и особенности использования КЛА для решения производственных задач

Раздел 5. Специальные виды съёмок. Мультиспектральная, тепловая и лазерная, радиолокационная съемки для картографирования земной поверхности

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

Тема 5.1. Активные методы аэрокосмических съемок оптического и ИК-диапазона

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Мультиспектральная, тепловая и лазерная, радиолокационная виды съемок.

Тема 5.2. Системы и аппаратура дистанционного зондирования радио (СВЧ) диапазона

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Мультиспектральная, тепловая и лазерная, радиолокационная виды съемок. Расчет геометрических параметров сканерной съёмки

Тема 5.3. Мультиспектральные сканирующие съемочные системы ДЗЗ. самолетного и космического базирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Мультиспектральная, тепловая и лазерная, радиолокационная виды съемок. Обработка мультиспекральных изображений

Тема 5.4. Системы и аппаратура дистанционного зондирования дальнего ИК-диапазона

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет обнаружительной способности тепловизора по температуре

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2

Вопросы/Задания:

1. Классификация АКС в зависимости от используемого диапазона эл/магн волн

2. Фокусное расстояние объектива – что это и от чего зависит?

3. Что такое диафрагменное число?

4. Вычислить границы резко изображаемого пространства при наводке на резкость на расстояние 7м (диафрагменное число 8, фокусное расстояние фотоаппарата 100мм, диаметр допустимого кружка нерезкости 0, 05мм)

5. Что выполняет роль устройства фиксации изображения в ЦФК?

6. Какие типы оптико-электронных преобразователей используют в ЦФК?

7. Чем определяется глубина цвета?

8. Как называется величина, равная отношению потока, испускаемого в пределах те-лесного угла, к значению этого угла?

9. Как связаны освещенность поверхности и сила света источника излучения?

10. Какие функции выполняет диафрагма при фотографировании?

3 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2

Вопросы/Задания:

1. Планирование топографической АФС

4 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-6.1 ПК-6.2

Вопросы/Задания:

1. Классификация аэрокосмических съемок

2. Основные параметры и характеристики объектива

3. Светотехнические величины

4. Экспозиционные параметры

5. Глубина резкости

6. Строение фотоматериалов

7. Порядок получения негативного изображения

8. Светочувствительные устройства цифровых фотокамер

9. Характеристики цвета, классификация цветов в зависимости от их параметров. Цветовые модели: аддитивная цветовая модель RGB.

10. Принцип получения цветного изображения в цифровых фотокамера

11. Методы селекции излучения по спектральным каналам съемочной системы. Све-тофильтры узкополосные. Дихроические зеркала. Диспергирующие устройства (решетки, призмы).

12. Характеристики ЦФК

13. Градационные характеристики цифровых изображений

14. Структурные характеристики цифровых изображений

15. Резкость фотоизображения, методика ее определения

16. Разрешающая способность, методика ее определения

17. Функция передачи модуляции изображения

18. Освещенность земной поверхности и ее расчет

19. Яркостные характеристики ландшафтов

20. Спектральные характеристики аэроландшафта

21. Преобразование яркостных различий объекта атмосферой при АФС

22. Светофильтры при АФС, назначение, характеристики

23. Экспонометрический расчет при АФС

24. Классификация аэрофотосъемок. Кадровая и сканерная съемка

25. Геометрические параметры топографической АФС

26. Принципы разбивки объекта АФС на съемочные участки

27. Элементы внешнего ориентирования снимка и их определение в полете

28. Высота полета, методы измерения. Точность выдерживания

29. Принцип выдерживания постоянной высоты фотографирования при АФС

30. Навигационный треугольник скоростей и его решение

31. Измерение истиной воздушной скорости

32. Доплеровский измеритель скорости

33. Измерение УС и интервала фотографирования

34. Общие сведения о курсе летательного аппарата

35. Типы курсовых приборов

36. Виды захода на аэросъемочный маршрут и их особенности

37. Классификация АФА. Требования к топографическим АФА

38. Аэрофотосъемочный комплекс: состав и назначение основных подсистем

39. Современные цифровые аэрофотосъемочные системы

40. Расчет интервала фотографирования

41. Расчет допустимой выдержки

42. Оценка фотограмметрического качества аэросъемочного материала

43. Методы и способы формирования сканерных изображений

44. Перечислите основные параметры и характеристики сканирующих систем

45. Пассивные методы дистанционного зондирования

46. Основные характеристики сканерных тепловизионных систем

47. Классификация методов (и средств) активного зондирования ландшафтов

48. Расскажите принцип построения РЛ-изображений

49. Основные характеристики радиолокационных известных систем ДЗЗ

50. По какому критерию фототопографическую съёмку делят на наземную и воздушную (аэрофототопографическую)?

A) Применяемых технических средств.
b) Фотоплёнки.
c) Фотобумаги.
d) Средств автоматизации.
e) Погодных условий.

51. Совокупность работ по получению изображения местности с воздушных или космических летательных аппаратов называется:

A) Аэро- и космической съёмкой.
b) Теодолитной съёмкой.
c) Нивелирной съёмкой.
d) Тахеометрической съёмкой.
e) Мензульной съёмкой.

52. Какие виды аэрофотосъёмки выделяют по масштабу?

A) Сверхмелкомасштабная (1:10 000 000–1:100 000 000).
b) Мелкомасштабная (1:1 000 000–1:10 000 000).
c) Среднемасштабная (1:10 000–1:1 000 000).
d) Крупномасштабная (1:10 000–1:100 000).
e) Ультрамасштабная (1:1 000–1:5 000).

53. Какие параметры относятся к основным характеристикам объектива?

A) Фокусное расстояние.
b) Светосила.
c) Глубина резкости.
d) Разрешающая способность.
e) Тип матрицы.