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
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ «Б1.В.04.ДВ.02.01 РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СЪЕМКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2025

Разработчики:
Доцент кафедры Аэрокосмических съемок, к.н. Алтынов А. Е.

Преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок Грибова К. С.

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	18.03.2025, № 2

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

ПК-4 Способен выполнять технологические операции по работе с геоинформационными системами

ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации

Знать:

ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе

Уметь:

ПК-4.1/Ум4 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных.

Владеть:

ПК-4.1/Нв4 Этапы и уровни обработки РЛИ

ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации

Знать:

ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных;

Уметь:

ПК-4.2/Ум4 Воспроизводить последовательность действий в ходе обработки различных видов РЛИ с целью получения цифровых моделей, ортофотоизображений и тематических продуктов на РЛ изображениях

Владеть:

ПК-4.2/Нв5 Первичной (формирование радиолокационной голограммы и синтезирование изображения), стандартной (получение геореферецированного, геокодированного и орторектифицированного изображения) и высокоуровневой обработки РЛИ (построение ЦМР по радиолокационным данным, создание ортофотопланов и цифровых моделей местности на основе результатов РЛС)

ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ПК-4.3/Нв2 Методами визуализации пространственных данных для поддержки принятия управленческих решений

ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем

Знать:

ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

Уметь:

ПК-4.4/Ум3 Работать с геоинформационным проектом

Владеть:

ПК-4.4/Нв3 Эксплуатации ГИС

ПК-12 Способен выполнять технологические операции по подготовке предложений для принятия решения, в том числе на основе результатов космической деятельности

ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней

Знать:

ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ

Уметь:

ПК-12.1/Ум2 Формировать корректные и полные запросы на предоставление данных радиолокационной съемки с космических систем

Владеть:

ПК-12.1/Нв2 Умение работать с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки

ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки

Знать:

ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки

Уметь:

ПК-12.2/Ум2 Анализировать полученную радиолокационную информацию для последующего использования в прикладных задачах

Владеть:

ПК-12.2/Нв2 Работы с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки

ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности

Знать:

ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты

Уметь:

ПК-12.3/Ум2 Использовать математические и программные методы для интерпретации и визуализации радиолокационной информации

Владеть:

ПК-12.3/Нв2 Навыки проведения статистической обработки и фильтрации радиолокационной информации

ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности

Знать:

ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа

Уметь:

ПК-12.4/Ум3 Оценивать преимущества и ограничения разных вариантов решений, выбирая наиболее эффективные в конкретных условиях

Владеть:

ПК-12.4/Нв2 Владение инструментами и программами для построения и сравнения вариантов решений на основе радиолокационных данных

ПК-16 Способен разрабатывать проекты создания фотограмметрической продукции

ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции

Знать:

ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли

Уметь:

ПК-16.1/Ум5 Анализировать состояние и перспективы развития ОЭС ДЗЗ

Владеть:

ПК-16.1/Нв3 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-4 Способен выполнять технологические операции по работе с геоинформационным и системами	Повышенный	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе Уметь: ПК-4.1/Ум4 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных. Владеть: ПК-4.1/Нв4 Этапы и уровни обработки РЛИ ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных;

		Уметь: ПК-4.2/Ум4 Воспроизводить последовательность действий в ходе обработки различных видов РЛИ с целью получения цифровых моделей, ортофотоизображений и тематических продуктов на РЛ изображениях Владеть: ПК-4.2/Нв5 Первичной (формирование радиолокационной голограммы и синтезирование изображения), стандартной (получение георефереццированного, геокодированного и орторектифицированного изображения) и высокоуровневой обработки РЛИ (построение ЦМР по радиолокационным данным, создание ортофотопланов и цифровых моделей местности на основе результатов РЛС) ИДК ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-4.3/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач Владеть: ПК-4.3/Нв2 Методами визуализации пространственных данных для поддержки принятия управленческих решений ИДК ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-4.4/Ум3 Работать с геоинформационным проектом Владеть: ПК-4.4/Нв3 Эксплуатации ГИС

	Базовый	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе Уметь: ПК-4.1/Ум4 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных. ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных; Уметь: ПК-4.2/Ум4 Воспроизводить последовательность действий в ходе обработки различных видов РЛИ с целью получения цифровых моделей, ортофотоизображений и тематических продуктов на РЛ изображениях ИДК ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-4.3/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

		ИДК ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-4.4/Ум3 Работать с геоинформационным проектом
	Пороговый	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных; ИДК ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ИДК ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

ПК-12 Способен выполнять технологические операции по подготовке предложений для принятия решения, в том числе на основе результатов космической деятельности	Повышенный	ИДК ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней Знать: ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ Уметь: ПК-12.1/Ум2 Формировать корректные и полные запросы на предоставление данных радиолокационной съемки с космических систем Владеть: ПК-12.1/Нв2 Умение работать с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки ИДК ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки Знать: ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки Уметь: ПК-12.2/Ум2 Анализировать полученную радиолокационную информацию для последующего использования в прикладных задачах Владеть: ПК-12.2/Нв2 Работы с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки ИДК ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности Знать: ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты Уметь: ПК-12.3/Ум2 Использовать математические и программные методы для интерпретации и визуализации радиолокационной информации

		Владеть: ПК-12.3/Нв2 Навыки проведения статистической обработки и фильтрации радиолокационной информации ИДК ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности Знать: ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа Уметь: ПК-12.4/Ум3 Оценивать преимущества и ограничения разных вариантов решений, выбирая наиболее эффективные в конкретных условиях Владеть: ПК-12.4/Нв2 Владение инструментами и программами для построения и сравнения вариантов решений на основе радиолокационных данных
	Базовый	ИДК ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней Знать: ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ Уметь: ПК-12.1/Ум2 Формировать корректные и полные запросы на предоставление данных радиолокационной съемки с космических систем ИДК ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки Знать: ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки Уметь: ПК-12.2/Ум2 Анализировать полученную радиолокационную информацию для последующего использования в прикладных задачах

		ИДК ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности Знать: ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты Уметь: ПК-12.3/Ум2 Использовать математические и программные методы для интерпретации и визуализации радиолокационной информации ИДК ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности Знать: ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа Уметь: ПК-12.4/Ум3 Оценивать преимущества и ограничения разных вариантов решений, выбирая наиболее эффективные в конкретных условиях
	Пороговый	ИДК ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней Знать: ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ ИДК ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки Знать: ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки

		ИДК ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности Знать: ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты ИДК ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности Знать: ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа
ПК-16 Способен разрабатывать проекты создания фотограмметрическо й продукции	Повышенный	ИДК ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции Знать: ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли Уметь: ПК-16.1/Ум5 Анализировать состояние и перспективы развития ОЭС ДЗЗ Владеть: ПК-16.1/Нв3 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа
	Базовый	ИДК ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции Знать: ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли Уметь: ПК-16.1/Ум5 Анализировать состояние и перспективы развития ОЭС ДЗЗ
	Пороговый	ИДК ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции Знать: ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ПК-4.1/Ум4 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных. ПК-4.1/Нв4 Этапы и уровни обработки РЛИ ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ ПК-12.1/Ум2 Формировать корректные и полные запросы на предоставление данных радиолокационной съемки с космических систем ПК-12.1/Нв2 Умение работать с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли ПК-16.1/Ум5 Анализировать состояние и перспективы развития ОЭС ДЗЗ ПК-16.1/Нв3 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных; ПК-4.2/Ум4 Воспроизводить последовательность действий в ходе обработки различных видов РЛИ с целью получения цифровых моделей, ортофотоизображений и тематических продуктов на РЛ изображениях ПК-4.2/Нв5 Первичной (формирование радиолокационной голограммы и синтезирование изображения), стандартной (получение геореферецированного, геокодированного и орторектифицированного изображения) и высокоуровневой обработки РЛИ (построение ЦМР по радиолокационным данным, создание ортофотопланов и цифровых моделей местности на основе результатов РЛС)

	ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки ПК-12.2/Ум2 Анализировать полученную радиолокационную информацию для последующего использования в прикладных задачах ПК-12.2/Нв2 Работы с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-4.3/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-4.3/Нв2 Методами визуализации пространственных данных для поддержки принятия управленческих решений ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты ПК-12.3/Ум2 Использовать математические и программные методы для интерпретации и визуализации радиолокационной информации ПК-12.3/Нв2 Навыки проведения статистической обработки и фильтрации радиолокационной информации ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-4.4/Ум3 Работать с геоинформационным проектом ПК-4.4/Нв3 Эксплуатации ГИС ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа ПК-12.4/Ум3 Оценивать преимущества и ограничения разных вариантов решений, выбирая наиболее эффективные в конкретных условиях ПК-12.4/Нв2 Владение инструментами и программами для построения и сравнения вариантов решений на основе радиолокационных данных
Хорошо	ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ПК-4.1/Ум4 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных.

		ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ ПК-12.1/Ум2 Формировать корректные и полные запросы на предоставление данных радиолокационной съемки с космических систем ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли ПК-16.1/Ум5 Анализировать состояние и перспективы развития ОЭС ДЗЗ ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных; ПК-4.2/Ум4 Воспроизводить последовательность действий в ходе обработки различных видов РЛИ с целью получения цифровых моделей, ортофотоизображений и тематических продуктов на РЛ изображениях ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки ПК-12.2/Ум2 Анализировать полученную радиолокационную информацию для последующего использования в прикладных задачах ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-4.3/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты ПК-12.3/Ум2 Использовать математические и программные методы для интерпретации и визуализации радиолокационной информации ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-4.4/Ум3 Работать с геоинформационным проектом

	ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа ПК-12.4/Ум3 Оценивать преимущества и ограничения разных вариантов решений, выбирая наиболее эффективные в конкретных условиях
Удовлетворительно	ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных; ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Реферат
Промежуточная аттестация	Реферат Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.2 ПК-12.3	Практическая работа	Зачет с оценкой
2	Принципы геоокодирования радарных данных	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-16.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
3	Интерферометрический процессор	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.3	Практическая работа	Зачет с оценкой
4	Средства улучшения, анализа и класификации РЛИ	ПК-4.2 ПК-12.4 ПК-16.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
5	Средства анализа РЛИ морской поверхности	ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-12.1 ПК-16.1	Практическая работа Реферат	Зачет с оценкой

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 с оценкой, 8 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.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.2 ПК-12.3

Тема 1.1. Общие сведения о радиолокационном зондировании.
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Современные программные пакеты обработки РЛ данных

Раздел 2. Принципы геоокодирования радарных данных
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-16.1

Тема 2.1. Процессор геокодирования и стерео процессор.
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Технология обработки РЛИ в процессоре геокодирования

Раздел 3. Интерферометрический процессор
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.3

Тема 3.1. Интерферометрический процессор – построение цифровых моделей рельефа и измерение деформаций поверхности
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Интерферометрический процессор. Построение цифровых моделей рельефа.

Раздел 4. Средства улучшения, анализа и класификации РЛИ
Контролируемые ИДК: ПК-4.2 ПК-12.4 ПК-16.1

Тема 4.1. Методы улучшения, анализа и классификации РЛИ
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Обработка РЛИ, составляющих полную и частичную поляриметрическую матрицу.

Раздел 5. Средства анализа РЛИ морской поверхности
Контролируемые ИДК: ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-12.1 ПК-16.1

Тема 5.1. Анализ характеристик морской поверхности на РЛ снимках.
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Технология распознавания нефтяных пятен на морской поверхности на РЛ снимках
Форма контроля/оценочное средство: Реферат
Вопросы/Задания:
1. Особенности синтетической апертурной радиолокации (SAR)
2. Использование радиолокационных данных для изучения ледников и полярных регионов

3. Принципы работы радиолокационных систем дистанционного зондирования Земли
4. Методы обработки данных радиолокационной съемки с космических платформ
5. Применение радиолокационной съемки для мониторинга земной поверхности
6. Сравнение оптических и радиолокационных методов дистанционного зондирования

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-12.1 ПК-16.1 ПК-4.2 ПК-12.2 ПК-4.3 ПК-12.3 ПК-4.4 ПК-12.4
Вопросы/Задания:

1. Особенности радиолокационной съемки (РЛ) Земли.

2. Характеристики отраженного излучения природных объектов в СВЧ диапазоне.

3. Геометрия РЛ съемки с РЛС БО СА (РСА).

4. Связь разрешающей способности по наклонной и путевой дальности с параметрами зондирующего сигнала и размерами антенны.

5. Эффекты, обусловленные геометрией съемки.

6. Режимы РЛ съемки

7. Принципы геокодирования радарных данных

8. Повышение разрешающей способности (по путевой и наклонной дальности РЛ снимков.

9. Спутниковые группировки. Современные космические РСА-системы

10. Метод устойчивых отражающих пар. Задачи развертки фазы и конечно-разностного объединения. Примеры применения для мониторинга смещений земной поверхности.

11. Принципы дифференциальной РСА-съемки - интерферометрии с повторным про-ходом

12. Построение ЦМР. Факторы, определяющие точность.

13. Алгоритмы развёртывания интерферометрической фазы.

14. Алгоритмы фильтрации фазового шума.

15. Этапы интерферометрической обработки.

16. Геометрия радиолокационной интерферометрической съёмки, основные соотно-шения. Расчет когерентности.

17. Статистические свойства РЛИ. Оценка статистических характеристик програм-мой текстурного анализа.

18. Выделение контуров на РЛИ.

19. Технология обработки РЛИ программой фильтрации на основе разложения по вейвлет базисам.

20. Методы улучшения визуального восприятия РЛ снимков.

21. Поток «сырых данных». Предварительная, первичная, вторичная и комплексная обработка данных. Формат SLC. Уровни коррекции и форматы данных RADARSAT-1, PALSAR KA ALOS, Terra SAR.

22. Математическая модель цифрового космического радиолокационного изображе-ния.

23. Уровни коррекции и форматы данных современных космических систем ДЗЗ.

24. Радиометрические искажения. Спекл-шум. Методы фильтрации спекл-шума.

25. Геометрические искажения РЛИ вдоль линии пути.

26. Геометрические искажения РЛИ поперек линии пути.

27. Функциональная схема РСА космического базирования

28. Обработка сигналов в космических РСА при формировании радиолокационного изображения.