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

Геодезический факультет
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) МОДУЛЬ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ «Б1.В.02.ДВ.03.01 ТЕХНОЛОГИЯ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Исследование природных ресурсов методами дистанционного зондирования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2023

Разработчики:

Доцент кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.н. Учаев Д. В.

Доцент кафедры Космического мониторинга и экологии, к.н. Учаев Д. 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	23.01.2023, № 8

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

ПК-7 Способен выполнять технологические операции по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ

ПК-7.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-7.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Навыками практического использования специализированного ПО для первичной обработки данных ДЗЗ

ПК-7.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-7.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ

ПК-7.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

Уметь:

ПК-7.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-7.3/Нв1 Навыками автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-7.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации

Уметь:

ПК-7.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-7.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа

ПК-15 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования

ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения

Знать:

ПК-15.1/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

Уметь:

ПК-15.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ПК-15.1/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов

Знать:

ПК-15.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

Уметь:

ПК-15.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ПК-15.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию

Знать:

ПК-15.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

Уметь:

ПК-15.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

Владеть:

ПК-15.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ПК-7 Способен выполнять технологические операции по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ	Повышенный	ИДК ПК-7.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-7.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ Уметь: ПК-7.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик Владеть: ПК-7.1/Нв1 Навыками практического использования специализированного ПО для первичной обработки данных ДЗЗ ИДК ПК-7.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-7.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ Уметь: ПК-7.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ Владеть: ПК-7.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ ИДК ПК-7.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-7.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений Уметь: ПК-7.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений Владеть: ПК-7.3/Нв1 Навыками автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений ИДК ПК-7.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ Знать: ПК-7.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации

		Уметь: ПК-7.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений Владеть: ПК-7.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа
	Базовый	ИДК ПК-7.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-7.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ Уметь: ПК-7.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ИДК ПК-7.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-7.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ Уметь: ПК-7.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ ИДК ПК-7.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-7.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений Уметь: ПК-7.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений ИДК ПК-7.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ Знать: ПК-7.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации Уметь: ПК-7.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений

	Пороговый	ИДК ПК-7.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-7.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ ИДК ПК-7.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-7.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ИДК ПК-7.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-7.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений ИДК ПК-7.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ Знать: ПК-7.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации
ПК-15 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-техничес кого проектирования	Повышенный	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-15.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач Владеть: ПК-15.1/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов Знать: ПК-15.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

		Уметь: ПК-15.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач Владеть: ПК-15.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-15.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам Владеть: ПК-15.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче
	Базовый	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-15.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ИДК ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов Знать: ПК-15.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

		Уметь: ПК-15.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-15.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам
	Пороговый	ИДК ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения Знать: ПК-15.1/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ИДК ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов Знать: ПК-15.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ИДК ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию Знать: ПК-15.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-7.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ ПК-7.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ ПК-15.1 Разрабатывает и оформляет проектные решения ПК-15.1/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

	ПК-7.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ ПК-7.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ПК-15.2 Моделирует для проектных целей и для обоснования надежности и безопасности объектов ПК-15.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-7.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки ПК-7.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений ПК-15.3 Согласовывает и представляет проектную продукцию ПК-15.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений ПК-7.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ ПК-7.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Письменный опрос
Промежуточная аттестация	Зачет Курсовая работа

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Сбор и предварительная обработка данных ДЗ	ПК-7.1 ПК-7.2	Письменный опрос	Зачет Курсовая работа
2	Статистическая классификация аэрокосмических изображений	ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Письменный опрос	Зачет Курсовая работа
3	Объектно-ориентированная классификация аэрокосмических изображений	ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Письменный опрос	Зачет Курсовая работа
4	Основы линеаментного анализа данных ДЗ	ПК-7.1 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Письменный опрос	Зачет Курсовая работа
5	Спектральные индексы	ПК-7.1 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Письменный опрос	Зачет Курсовая работа
6	Сбор и базовая обработка радиолокационных данных ДЗ	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3	Письменный опрос	Зачет Курсовая работа

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, 7 семестр.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 7 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Сбор и предварительная обработка данных ДЗ

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2

Тема 1.1. Сбор данных ДЗ

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные сайты распространителей ДДЗ.
2. Какие форматы хранения ДДЗ Вам известны?
3. Какие ограничения существуют на пользование ДДЗ?
4. Что такое «Уровень обработки ДДЗ»? Какие уровни обработки ДДЗ Вам известны?
5. Дайте определение понятия «качества изображения». В чем состоит проблема определения качества аэрокосмического изображения?
6. Перечислите свойства аэрокосмических изображений, которые характеризуют его качество.

Тема 1.2. Атмосферная и геометрическая коррекции аэрокосмических изображений

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое атмосферная коррекция аэрокосмических изображений? В каких случаях данный вид коррекции аэрокосмических снимков необходимо выполнять?
2. Перечислите основные методы атмосферной коррекции космических снимков. В чем суть каждого из методов?
3. Что такое геометрическая коррекция аэрокосмических снимков?

Тема 1.3. Геопространственная привязка аэрокосмического изображения

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение понятию «геопространственная привязка».

2. Перечислите, что входит в состав данных о геопривязки аэрокосмических изображений.

3. Какие форматы передачи информации о геопространственной привязки Вы знаете?

4. Что такое база данных EPSG. Для чего она используется?

5. Опишите типовой алгоритм регистрации аэрокосмического изображения с использованием геопривязанного изображения.

6. Опишите типовой алгоритм геопривязки изображений по векторным картографическим данным.

Тема 1.4. Яркостная коррекция аэрокосмических снимков

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое яркостная коррекция аэрокосмических снимков. Какие виды яркостной коррекции Вы знаете?

2. Какие методы улучшения качества аэрокосмических снимков Вы знаете? В чем их суть?

Раздел 2. Статистическая классификация аэрокосмических изображений

Контролируемые ИДК: ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3

Тема 2.1. Неконтролируемая статистическая классификация изображений

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое классификация аэрокосмических изображений? Чем отличается неконтролируемая от контролируемой классификации аэрокосмических изображений?

2. В чем суть метода k-средних?

3. В чем суть ISODATA?

Тема 2.2. Контролируемая статистическая классификация изображений

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какие способы создания обучающих выборок Вам известны?

2. Какие основные требования предъявляются к обучающим выборкам?

3. Какие характеристики имеют репрезентативные обучающие выборки?

4. В чем суть метода классификации изображений, основанного на принципе максимум правдоподобия?

5. Что такое расстояние Махалонобиса?

Тема 2.3. Постклассификационная обработка

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое постклассификационная обработка?

2. Какие виды постклассификационной обработки Вы знаете?

3. Какие способы используются для оценки точности классификации?

4. Опишите способ оценки точности классификации, основанный на построении матрицы ошибок (погрешностей) классификации

Раздел 3. Объектно-ориентированная классификация аэрокосмических изображений

Контролируемые ИДК: ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3

Тема 3.1. Объектно-ориентированная классификация аэрокосмических изображений

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое объектно-ориентированная классификация (ООК)?
2. Перечислите основные этапы ООК? В чем их суть?
3. Перечислите особенности методов сегментации, используемых в рамках ООК.
4. Какие виды признаков, используемых в ООК Вы знаете?
5. Приведите примеры спектральных, текстурных и пространственных признаков. Какие формулы расчета используются для расчета значений данных признаков?
6. В чем суть ООК на основе обучающих выборок и ООК на основе правил?
7. Назовите известные Вам программные средства, в которых существует реализация ООК.

Раздел 4. Основы линеаментного анализа данных ДЗ

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3

Тема 4.1. Теоретические основы линеаментного анализа данных ДЗ

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение линеаментов.
2. Перечислите диагностические признаки линеаментов.
3. Как подразделяются линеаменты по степени их протяженности?
4. Как подразделяются линеаменты по степени их выраженности на спутниковых изображениях?
5. Объясните, в чем состоит суть линеаментного анализа данных ДЗ.
6. Какие требования предъявляются к данным ДЗ, используемым для линеаментного анализа?
7. Как можно интерпретировать результаты линеаментного анализа данных ДЗ?
8. О чем может говорить взаимное положение и ориентация линеаментов?
9. Назовите известные Вам области применение линеаментного анализа данных ДЗ.

Тема 4.2. Программы автоматизированного линеаментного анализа данных ДЗ

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Как проводится автоматизированный линеаментный анализ данных ДЗ?
2. Назовите известные Вам программные средства автоматизированного линеаментного анализа данных ДЗ. Перечислите их достоинства и недостатки.
3. Дайте краткую характеристику программному комплексу WinLESSA.

Раздел 5. Спектральные индексы

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3

Тема 5.1. Спектральные индексы

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что такое спектральный индекс и как понятие «спектральный индекс» связано с коэффициентом спектральной яркости?
2. Дайте определение понятию «вегетационный индекс».

3. Что такое почвенная линия? Что такое изовегетационная линия?

4. Как рассчитывается NDVI?

5. Приведите примеры известных Вам относительных и перпендикулярных индексов.

6. Назовите вегетационные индексы, устойчивые к влиянию почвы.

7. Какие вегетационные индексы являются устойчивыми к влиянию атмосферы?

8. Назовите известные Вам индексы, предназначенные для оценки содержания влаги в растительном покрове.

9. Приведите примеры индексов, рассчитываемых по значениям коэффициентов отражения в узких спектральных диапазонах.

10. Какие особенности вычисления спектральных индексов в современных компьютерных программах тематической обработки ДДЗ Вы знаете?

Раздел 6. Сбор и базовая обработка радиолокационных данных ДЗ

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3

Тема 6.1. Сбор и базовая обработка радиолокационных данных ДЗ

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Какие частотные диапазоны используются для радиолокационной съемки?

2. Какие особенности отражения от поверхности влияют на получение радиолокационного изображения (РЛИ)?

3. Чем важна поляризация излучения, какие виды данных существуют?

4. Что такое синтезированная апертура?

5. Опишите основные виды геометрических искажений и радиометрических особенностей РЛИ.

6. Какие основные спутниковые системы ДЗЗ с РСА Вы знаете?

7. Какие существуют основные режимы съемки и уровни обработки радиолокационных данных?

8. Для чего используют радиолокационные данные (основные решаемые задачи)?

9. В чем заключается базовая обработка радиолокационных данных? Какие основные шаги базовой обработки Вы знаете?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-15.1 ПК-7.2 ПК-15.2 ПК-7.3 ПК-15.3 ПК-7.4

Вопросы/Задания:

1. Источники информации в глобальных компьютерных сетях о методах и программных средствах тематической обработки ДДЗ

2. Форматы хранения ДДЗ и результатов их обработки (GeoTIFF, BSQ/BIP/BIL-HDR, IMG)

3. Атмосферная коррекция аэрокосмических изображений

4. Функциональные возможности современных систем тематической обработки ДДЗ

5. Геопространственная привязка аэрокосмических изображений

6. Регистрация аэрокосмического изображения с использованием геопривязанного изображения

7. Неконтролируемая статистическая классификация изображений. Метод k-средних. ISODATA

8. Контролируемая статистическая классификация изображений. Метод максимального правдоподобия

9. Постклассификационная обработка. Оценка точности классификации

10. Объектно-ориентированная классификация аэрокосмических изображений

11. Основы линеаментного анализа аэрокосмических изображений

12. Спектральные индексы

13. Частотные диапазоны. Особенности. Основные спутниковые системы ДЗЗ с РСА. Геометрия съемки и принцип РСА. Геометрические искажения и радиометрические особенности

14. Базовая обработка радиолокационных данных. Основные шаги и особенности

7 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-15.1 ПК-7.2 ПК-15.2 ПК-7.3 ПК-15.3 ПК-7.4

Вопросы/Задания:

1. Регистрация растрового изображения сканированной бумажной лесотаксационной карты с использованием геопривязанного космического снимка

Цель работы — научиться проводить регистрацию растровых изображений, получить навыки работы с инструментами геометрической коррекции.

Задание. Произвести регистрацию растрового изображения, содержащего лесотаксационные данные, в систему координат эталонного космического снимка данной территории. Проверить качество выполненной привязки.

Используемые данные: При выполнении задания используйте:

- файл to.jpg, содержащий сканированную бумажную лесотаксационную карту;
- снимок Landsat 7, доступный через портал earthexplorer.usgs.gov по идентификатору LE07_L1TP_154019_20000626_20170211_01_T1 (набор данных: Landsat/Landsat Collection 1 Level 1/Landsat 7 ETM+ C1 Level 1.

2. Неконтролируемая классификация космических снимков

Цель работы — получить навыки построения растровых тематических изображений по данным дистанционного зондирования Земли, используя метод неконтролируемой классификации ISODATA.

Задание. Выполнить неконтролируемую классификацию данных выбранного космического снимка и оценить полученные результаты:

- выбрать каналы и создать на их основе один файл данных;
- задать параметры и произвести неконтролируемую классификацию;
- назначить цвета для отображения и присвоить имена полученным классам;
- произвести перекодировку и генерализацию классифицированных данных (объединить классы в более общие категории, используя функцию перекодировки);
- проанализировать результаты классификации, используя инструменты географического связывания окон и функцию изменения прозрачности изображения.

Используемые данные: При выполнении задания используйте космический снимок Landsat 7, доступный через портал earthexplorer.usgs.gov по идентификатору LE07_L1TP_154019_20000626_20170211_01_T1 (набор данных: Landsat/Landsat Collection 1 Level 1/Landsat 7 ETM+ C1 Level 1.

3. Контролируемая классификация космических снимков

Цель работы — получить навыки создания и оценки набора эталонов, научиться производить классификацию с обучением с использованием метода максимального правдоподобияи машины опорных векторов.

Задание. Выполнить контролируемую классификацию космического снимка методом максимального правдоподобия и методом, основанным на машине опорных векторов, и оценить полученный результат:

- выбрать каналы и создать на их основе один файл данных;
- создать набор эталонов для проведения контролируемой классификации;
- оценить созданные эталоны, используя гистограммы, графики средних значений и матрицу ошибок классификации;
- выполнить классификацию космического снимка методом максимального правдоподобия и методом, основанным на машине опорных векторов, с использованием полученного набора эталонов;
- оценить полученные результаты.

Используемые данные: При выполнении задания используйте космический снимок Landsat 7, доступный через портал earthexplorer.usgs.gov по идентификатору LE07_L1TP_154019_20000626_20170211_01_T1 (набор данных: Landsat/Landsat Collection 1 Level 1/Landsat 7 ETM+ C1 Level 1.

4. Анализ изменений окружающей среды с использованием разновременных космических снимков

Цель работы — научиться рассчитывать нормализованный относительный вегетационный индекс (NDVI) и строить карты динамики природной среды на основе разновременных космических снимков.

Задание. Провести анализ изменения земной поверхности, связанных со строительством объектов инфраструктуры на территории нефтяных месторождений, с использованием разновременных космических снимков:

- рассчитать NDVI по двум космическим снимкам одной и той же территории, полученным в разные годы;
- выявить изменения, произошедшие в структуре растительного покрова.

Используемые данные: При выполнении задания используйте космические снимки Landsat, доступные через портал earthexplorer.usgs.gov по идентификаторам LE07_L1TP_160017_20010911_20170203_01_T1 (набор данных: Landsat/Landsat Collection 1 Level 1/Landsat 7 ETM+ C1 Level 1) и LT04_L1TP_160017_19980619_20170208_01_T1 (набор данных: Landsat/Landsat Collection 1 Level 1/Landsat 4–5 TM C1 Level 1).