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) МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ «Б1.В.04.01 ТЕОРИЯ И АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ»

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., доцент Чабан Л. Н.

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-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 Источники данных для задач распознавания образов

Уметь:

ПК-4.1/Ум4 Выбирать подходящие источники данных для задач распознавания образов, учитывая требования к формату и качеству данных

Владеть:

ПК-4.1/Нв4 Программными инструмента для сбора данных для задач распознавания образов

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

Знать:

ПК-4.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов

Уметь:

ПК-4.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи

Владеть:

ПК-4.2/Нв4 Программно-инструментальными средствами, предназначенными для решения задач распознавания в соответствующих сферах профессиональной деятельности

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

Знать:

ПК-4.3/Зн2 Способы визуализации и интерпретации результатов распознавания образов для принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности

Уметь:

ПК-4.3/Ум2 Проводить интерпретацию результатов распознавания образов для принятия принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности

Владеть:

ПК-4.3/Нв2 Навыками интерпретации результатов распознавания образов для поддержки принятия решений

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

Знать:

ПК-4.4/Зн2 Общие принципы построения автоматизированной системы распознавания

Уметь:

ПК-4.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания

Владеть:
ПК-4.4/Нв2 Навыками работы с автоматизированными системами распознавания

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 Источники данных для задач распознавания образов Уметь: ПК-4.1/Ум4 Выбирать подходящие источники данных для задач распознавания образов, учитывая требования к формату и качеству данных Владеть: ПК-4.1/Нв4 Программными инструмента для сбора данных для задач распознавания образов ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-4.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов Уметь: ПК-4.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи Владеть: ПК-4.2/Нв4 Программно-инструментальными средствами, предназначенными для решения задач распознавания в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-4.3/Зн2 Способы визуализации и интерпретации результатов распознавания образов для принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности Уметь: ПК-4.3/Ум2 Проводить интерпретацию результатов распознавания образов для принятия принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности

		Владеть: ПК-4.3/Нв2 Навыками интерпретации результатов распознавания образов для поддержки принятия решений ИДК ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-4.4/Зн2 Общие принципы построения автоматизированной системы распознавания Уметь: ПК-4.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания Владеть: ПК-4.4/Нв2 Навыками работы с автоматизированными системами распознавания
	Базовый	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-4.1/Зн4 Источники данных для задач распознавания образов Уметь: ПК-4.1/Ум4 Выбирать подходящие источники данных для задач распознавания образов, учитывая требования к формату и качеству данных ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-4.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов Уметь: ПК-4.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи ИДК ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-4.3/Зн2 Способы визуализации и интерпретации результатов распознавания образов для принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности

		Уметь: ПК-4.3/Ум2 Проводить интерпретацию результатов распознавания образов для принятия принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-4.4/Зн2 Общие принципы построения автоматизированной системы распознавания Уметь: ПК-4.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания
	Пороговый	ИДК ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации Знать: ПК-4.1/Зн4 Источники данных для задач распознавания образов ИДК ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации Знать: ПК-4.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов ИДК ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений Знать: ПК-4.3/Зн2 Способы визуализации и интерпретации результатов распознавания образов для принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем Знать: ПК-4.4/Зн2 Общие принципы построения автоматизированной системы распознавания

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 Источники данных для задач распознавания образов ПК-4.1/Ум4 Выбирать подходящие источники данных для задач распознавания образов, учитывая требования к формату и качеству данных ПК-4.1/Нв4 Программными инструмента для сбора данных для задач распознавания образов ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-4.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов ПК-4.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи ПК-4.2/Нв4 Программно-инструментальными средствами, предназначенными для решения задач распознавания в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений ПК-4.3/Зн2 Способы визуализации и интерпретации результатов распознавания образов для принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-4.3/Ум2 Проводить интерпретацию результатов распознавания образов для принятия принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-4.3/Нв2 Навыками интерпретации результатов распознавания образов для поддержки принятия решений ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-4.4/Зн2 Общие принципы построения автоматизированной системы распознавания ПК-4.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания ПК-4.4/Нв2 Навыками работы с автоматизированными системами распознавания
Хорошо	ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации ПК-4.1/Зн4 Источники данных для задач распознавания образов ПК-4.1/Ум4 Выбирать подходящие источники данных для задач распознавания образов, учитывая требования к формату и качеству данных ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-4.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов ПК-4.2/Ум4 Выбрать подходящую модель данных и метод распознавания для решения конкретной практической задачи

	ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений ПК-4.3/Зн2 Способы визуализации и интерпретации результатов распознавания образов для принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-4.3/Ум2 Проводить интерпретацию результатов распознавания образов для принятия принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-4.4/Зн2 Общие принципы построения автоматизированной системы распознавания ПК-4.4/Ум2 Осуществлять загрузку и обработку данных в автоматизированных системах распознавания
Удовлетворительно	ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации ПК-4.1/Зн4 Источники данных для задач распознавания образов ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации ПК-4.2/Зн4 Основные модели данных, использующиеся в задачах распознавания образов ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений ПК-4.3/Зн2 Способы визуализации и интерпретации результатов распознавания образов для принятия решений в соответствующих сферах профессиональной деятельности ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем ПК-4.4/Зн2 Общие принципы построения автоматизированной системы распознавания
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение в теорию распознавания образов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.4	Практическая работа	Экзамен
2	Методы распознавания, основанные на классификации измеряемых параметров	ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Практическая работа	Экзамен

3	Выбор информативных признаков	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Практическая работа	Экзамен
4	Методы распознавания образов, представленных другими моделями данных	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Письменный опрос	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: Экзамен, 7 семестр.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие шкалы оценивания уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой при проведении экзамена:

«ПОВЫШЕННЫЙ» - выставляется оценка - 5 «ОТЛИЧНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 4,5 - 5,0;

«БАЗОВЫЙ» - выставляется оценка - 4 «ХОРОШО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 3,5 - 4,4;

«ПОРОГОВЫЙ» - выставляется оценка - 3 «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 2,5 - 3,4.

«НЕДОСТАТОЧНЫЙ» - выставляется оценка - 2 «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2,5.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в теорию распознавания образов

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.4

Тема 1.1. Системы и алгоритмы распознавания в обработке и анализе ДДЗ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Знакомство с модулями ERDAS Imagine, предназначенными для выполнения тематической классификации ДДЗ и получения на ее основе картографического продукта.

Раздел 2. Методы распознавания, основанные на классификации измеряемых параметров

Контролируемые ИДК: ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4

Тема 2.1. Классификация многомерных количественных данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ спектральных признаков объектов земной поверхности путем организации взаимосвязи между его проекциями и мультиспектральным снимков.

Тема 2.2. Алгоритмы распознавания без обучения. Кластерный анализ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Выполнение неконтролируемой классификации на учебном примере и ее интерпретация на основе анализа спектральных профилей выделенных классов.

Тема 2.3. Распознавание с обучением. Статистические методы классификации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Выполнение классификации с обучением на учебном примере. Оценка итоговой точности классификации на учебном примере.

Тема 2.4. Обучение статистических классификаторов и оценка качества классификации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Выполнение полного цикла тематической классификации и оценка ее итоговой точности на индивидуальном примере.

Раздел 3. Выбор информативных признаков

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4

Тема 3.1. Корреляционный анализ данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Выполнение индивидуального задания по расчету главной компоненты на основе набора данных, полученных по мультиспектральному снимку.

Тема 3.2. Сокращение размерности гиперспектральных изображений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет спектральных индексов в моделлере ERDAS Imagine по гиперспектральному снимку.

Раздел 4. Методы распознавания образов, представленных другими моделями данных

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4

Тема 4.1. Распознавание образов, представленных пространственными конфигурациями

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Письменный опрос по теоретическому материалу лекций.

Тема 1. Системы и алгоритмы распознавания в обработке и анализе ДДЗ.

Перечень вопросов и задач:

1. Объясните понятие образа в интеллектуальных информационных системах и приведите примеры образов.
2. Что называется классом образов?
3. Перечислите и опишите основные методические подходы к принятию решения в алгоритмах распознавания.
4. Перечислите основные этапы построения системы распознавания.
5. Перечислите основные характеристики цифровых данных ДЗ, имеющих значение для построения системы автоматизированного дешифрирования.
6. Что называют спектральным образом участка земной поверхности, соответствующего пикселю изображения?
7. Какие требования предъявляются к цифровым растровым данным, полученным из различных источников, при их совместном использовании в задаче автоматизированного дешифрирования?

Тема 2. Классификация многомерных количественных данных.

Перечень вопросов и задач:

1. Что представляют собой образ и класс в задачах многомерного статистического анализа?
2. От каких факторов зависит точность разделения классов?
3. Какие методы классификации называются непараметрическими?
4. Перечислите основные подходы к построению оптимальных границ между классами.
5. Какая функция называется разделяющей и какая – решающей, как они взаимосвязаны?
6. Как принимается решение об отнесении образа к классу в случае использования разделяющих и в случае использования решающих функций?
7. Какие методы классификации называют параметрическими?
8. Что такое метрические классификаторы?
9. Перечислите наиболее распространенные виды метрик, используемых в метрических классификаторах; запишите формулы для этих метрик.
10. Что такое спектральная сигнатура пикселя и спектральная сигнатура класса?

Тема 3. Алгоритмы распознавания без обучения. Кластерный анализ.

Перечень вопросов и задач:

1. Что такое кластер?
2. Каким основным свойством обладают кластеры?
3. Какая метрика обычно используется в качестве меры сходства в кластерном анализе и что в этом случае представляют собой границы между кластерами?
4. Назовите два основных подхода к задаче кластеризации.
5. Какой метод Вы бы предпочли для «выращивания» кластеров и почему?
6. Перечислите основные шаги алгоритма k внутригрупповых средних.
7. Чем отличается полный алгоритм ISODATA от алгоритма k средних?
8. Перечислите входные параметры алгоритма ISODATA.
9. Для каких целей используется неконтролируемая классификация при тематическом дешифрировании мультиспектральных изображений?
10. В чем преимущество алгоритма ISODATA перед алгоритмом k средних при неконтролируемой классификации?
11. Что представляют собой классы, выделяемые при неконтролируемой классификации?

Тема 4. Распознавание с обучением. Статистические методы классификации.

Перечень вопросов и задач:
1. Какие данные необходимы для решения задачи классификации по байесовскому решающему правилу?
2. Что такое ошибки первого и второго рода?
3. Что подразумевается под «средним риском» в критерии Байеса?
4. Что такое «априорные вероятности»?
5. Запишите математическое выражение для полного среднего байесовского риска.
6. Что называется функцией правдоподобия и отношением правдоподобия?
7. Запишите формулу Байеса для K классов и объясните ее смысл.
8. В чем заключается основное достоинство байесовского классификатора?
9. Запишите формулу и объясните геометрический смысл расстояния Махаланобиса.
10. Чем отличается классификация по расстоянию Махаланобиса от классификации по евклидову расстоянию?
11. Чем отличается байесовский классификатор от расстояния Махаланобиса при нормально распределенных образах в классах?
12. Запишите выражение для «расстояния между пикселем и классом» в байесовском классификаторе.
13. В каком случае в байесовском классификаторе границы между классами вырождаются в гиперплоскости?
14. С какой целью при классификации изображений по максимуму правдоподобия используются равные априорные вероятности?

Тема 5. Обучение статистических классификаторов и оценка качества классификации.
Перечень вопросов и задач:
1. К чему приводит нарушение гипотезы о нормальном распределении обучающих выборок при классификации изображений по максимуму правдоподобия?
2. Перечислите основные требования к обучающим выборкам (сигнатурам классов) при контролируемой классификации
3. Какие типы объектов земной поверхности визуально кажутся более однородными, чем на самом деле?
4. Как получить однородную по спектральной яркости выборку образов?
5. Что такое меры статистической разделимости?
6. Дайте определение нормализованного расстояния. Какой недостаток у этой меры?
7. Как определяется среднее количество различающей информации для пары классов?
8. Каково основное достоинство и основной недостаток парной диверегенции?
9. Каким свойством обладают трансфлормированная дивергенция и расстояние Джеффриса-Матуситы?
10. Как определяется расстояние Джеффриса-Матуситы (J-M расстояние)?
11. Если классы не перекрываются в ПП, какие значения в ERDAS Imagine принимают трансформириванная дивергенция и J-M расстояние?
12. Перечислите основные факторы, от которых зависит качество классификации.
13. Какие выбирается подходящий метод классификации?
14. Опишите процедуру оценки общей точности классификации.
15. Что такое коэффициент каппа Коэна?
16. Опишите процесс перехода от результата классификации к тематической карте.

Тема 6. Корреляционный анализ данных.
Перечень вопросов и задач:
1. Объясните содержательно понятие корреляции.
2. Какие значения принимает коэффициент корреляции?
3. Запишите формулу для расчета коэффициента корреляции, объясните ее содержание.
4. Как выглядят изображения, для которых r=1 и как выглядят изображения, для которых r=-1?
5. При каких значениях r корреляция между изображениями считается сильной?
6. Что такое корреляционная матрица и каковы ее свойства?

7. Что такое нормализованная матрица данных и каковы ее свойства?
8. Опишите процедуру расчета корреляционной матрицы на заданном наборе образов.
9. В чем состоит задача факторного анализа?
10. Сформулируйте постановку задачи анализа главных компонент, объясните, к чему сводится ее решение.
11. Опишите итеративную процедуру расчета первой главной компоненты.
12. Как располагаются главные компоненты относительно диаграммы рассеяния образов?
13. Какому условию задачи анализа главных компонент отдается приоритет при обработке изображений?
14. Почему при PCA преобразовании данных ДЗ может использоваться ковариационная матрица?
15. Будет ли результат PCA преобразования одинаков для разных участков изображения? Объясните ответ.

Тема 7. Сокращение размерности гиперспектральных изображений.
Перечень вопросов и задач:
1. Что такое «гиперкуб яркостей»?
2. Перечислите причины актуальности сокращения размерности гиперспектральных изображений.
3. Поясните понятия «контролируемый отбор каналов» и «неконтролируемый отбор каналов».
4. Что подразумевается под последовательной отбраковкой и под проекционными преобразованиями?
5. Перечислите основные методические подходы к последовательной отбраковке каналов.
6. Назовите наиболее популярные статистические критерии отбора каналов.
7. Каков основной недостаток статистических критериев отбора каналов?
8. Объясните понятие «взаимная информация» и запишите соответствующее математическое выражение.
9. Что такое средняя взаимная информация и относительная взаимная информация?
10. На каких сценах применение взаимной информации наиболее эффективно?
11. На каких сценах наиболее эффективно использование PCA преобразования?
12. В чем недостаток PCA преобразования?
13. Информацию из какого диапазона длин волн преимущественно содержит первая главная компонента?
14. Что такое спектральные индексы?
15. Приведите примеры проблемно-ориентированных спектральных индексов (из разных прикладных задач).

Тема 8. Распознавание образов, представленных пространственными конфигурациями.
Перечень вопросов и задач:
1. Для каких изображений эталон рассматривается как функция пространственных координат F(x,y) и для каких как функция длины волны F(l)?
2. Что такое функция взаимной корреляции и как она рассчитывается?
3. Какие объекты земной поверхности могут быть идентифицированы по форме спектра и при каких условиях?
4. Чем отличается спектрально-угловой метод идентификации объектов по форме спектра от корреляционного метода?
5. Что представляют собой текстурные признаки?
6. Чем отличаются текстурные признаки первого и второго порядка?
7. Опишите общий способ представления структуры (рисунка) в виде цепочки символов.
8. Что такое язык PDL и какие операции в нем используются?
9. Что понимается под образом и классом в синтаксическом распознавании?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4
Вопросы/Задания:

1. Способы представления образов в компьютерных системах распознавания

2. Взаимосвязь между спектральным образом (спектральным профилем) пикселя и его спектральной сигнатурой в пространстве спектральных признаков

3. Непараметрические и параметрические методы классификации

4. Основные способы сокращения размерности пространства спектральных яркостей

5. Гистограммные текстурные признаки первого и второго порядка

6. Требования к подготовке обучающих данных для классификации с обучением

7. Достоинства и недостатки статистических классификаторов

8. Итоговая оценка качества классификации

9. Принципы выбора метода сокращения размерности гиперспектральных данных

10. Функция взаимной корреляции и ее практическое использование

11. Опишите технологию получения карты землепользования на основе изученных методов классификации мультиспектральных снимков

12. Опишите процедуру расчета вегетационных индексов в пакете ERDAS Imagine

13. Опишите технологический процесс выполнения классификации с обучением

14. Опишите основные этапы процесса выделения линеаментных структур

15. Предложите способ описания речной сети с использованием языка PDL и соответствующей плекс-грамматики