

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Тематическое дешифрирование БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 120100.62 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Назаров Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Безменов В.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Назаров Р.Р. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии, Rafik.Nazarov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра геодезии к использованию теоретических знаний и методических приемов изучения дистанционными методами антропогенных объектов и природных ресурсов разных типов - биологических, минеральных, геотермальных, климатических, водных, земельных.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 120100.62 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина входит в раздел "Б.3. Профессиональный цикл. Вариативная (профильная) часть по выбору студента" ФГОС ВПО по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Данная учебная дисциплина должна изучаться после освоения дисциплин "Инженерная и компьютерная графика", "Геодезия", "Геоморфология", "Общая картография".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способность находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК-9 (общекультурные компетенции)	ладение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-19 (профессиональные компетенции)	готовность к работам по топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства, созданию оригиналов кадастровых карт и планов, других графических материалов (ПК-6); - готовность к реализации мероприятий по повышению эффективности топографо-геодезического производства, направленных на снижение трудоемкости и повышение производительности труда
ПК-28 (профессиональные компетенции)	способность к изучению экологического состояния территории Российской Федерации и ее отдельных регионов с использованием материалов дистанционного зондирования
ПК-3 (профессиональные компетенции)	готовность выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов и карт

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность выполнять комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовность к выполнению специализированных инженерно-геодезических и аэрофотосъемочных и фотограмметрических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи и т.д.)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов;
- комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков;
- методы обработки материалов дистанционного зондирования;
- основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды;
- инфраструктуру пространственных данных.

2. должен уметь:

- выполнять комплекс работ по дешифрированию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков;
- выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования;
- осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды, использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов;
- собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по заданию (теме).

3. должен владеть:

- навыками разработки проектной документации и материалов прогнозирования в области геодезии и дистанционного зондирования;
- навыками контроля полученных материалов дистанционного зондирования;
- навыками изучения динамики изменения поверхности Земли средствами дистанционного зондирования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- способность находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность;

- готовность выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов и карт;
- способность выполнять комплекс работ по дешифрованию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами;
- способность к изучению экологического состояния территории Российской Федерации и ее отдельных регионов с использованием материалов дистанционного зондирования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие вопросы дешифрирования	7	1-2	0	0	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Данные дистанционного зондирования	7	3-4	0	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов	7	5-6	0	0	6	реферат
4.	Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов	7	7-8	0	0	6	реферат
5.	Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов	7	9-10	0	0	6	реферат
6.	Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов	7	11-12	0	0	6	реферат
7.	Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий	7	13	0	0	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий	7	14	0	0	6	презентация
9.	Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки	7	15	0	0	6	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	54	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Общие вопросы дешифрирования

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Введение. Задачи и содержание курса. Значение изучения дисциплины в общей системе подготовки студентов по данной специальности. Связь курса с другими курсами. Обзор литературы по курсу. Основные подходы к тематической обработке данных. Контролируемое и неконтролируемое дешифрирование. Формализованные дешифровочные признаки. Первичные и модифицированные признаки. Оценка эффективности формализованных дешифровочных признаков при решении тематических задач. Технология выбора множества дешифровочных признаков.

### Тема 2. Данные дистанционного зондирования

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Методы предварительной обработки данных ДЗ. Алгоритмы снижения внутриклассовых среднеквадратичных отклонений. Алгоритмы контрастирования границ однородных областей. Алгоритмы оценки текстуры объектов. Методы тематической интерпретации данных ДЗ. Дешифрирование путем разметки точек изображения. Дешифрирование путем выделения границ однородных областей. Технология выбора метода дешифрирования для решения тематических задач.

### Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Дистанционные методы исследования биологических ресурсов. Спектральные характеристики растительности. Используемые спектральные диапазоны. Дешифровочные признаки видов растительности и их состояния. Оценка площадей размещения растительных ресурсов. Оценка объемов лесозаготовок, лесовосстановление. Оценка состояния пастбищ. Использование индикационных дешифровочных признаков для оценки видового состава и состояния животного мира.

### Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Дистанционные методы исследования минеральных ресурсов. Спектральные характеристики грунтов и горных пород. Используемые спектральные диапазоны. Дешифровочные признаки месторождений полезных ископаемых. Линиаменты и их использование с целью прогноза месторождений полезных ископаемых.

### Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Дистанционные методы исследования водных ресурсов. Спектральные характеристики воды. Определение режимов рек. Выявление наносов в реках и водохранилищах. Использование индикационных дешифровочных признаков для получения сведений о подземных водах.

#### **Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Дистанционные методы исследования земельных ресурсов. Спектральные характеристики различных типов почв. Дешифровочные признаки почв и используемые спектральные диапазоны. Получение сведений о распределении почв и о земельных ресурсах мира и России.

#### **Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Дистанционные методы исследования сельскохозяйственных угодий. Методы формирования качественных и количественных характеристик состояния сельскохозяйственной растительности.

#### **Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Дистанционные методы исследования урбанизированных территорий. Используемые спектральные диапазоны. Дешифровочные признаки антропогенных объектов.

#### **Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки. Формирование временных серий тематических карт. Создание карт динамики.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Общие вопросы дешифрирования	7	1-2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Данные дистанционного зондирования	7	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов	7	5-6	подготовка к реферату	6	реферат
4.	Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов	7	7-8	подготовка к реферату	6	реферат
5.	Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов	7	9-10	подготовка к реферату	6	реферат
6.	Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов	7	11-12	подготовка к реферату	6	реферат



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий	7	13	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий	7	14	подготовка к презентации	6	презентация
9.	Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки	7	15	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Занятия проводятся:

- в виде лекций с использованием слайдов и слайд-фильмов, иллюстрирующих изучаемые технологические процессы;
- в виде лабораторных работ тематической обработки изображений и динамического картографирования. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя подразумевает написание рефератов и сбора материалов для решения конкретных тематических задач, в том числе с использованием информационных ресурсов глобальных компьютерных сетей.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Общие вопросы дешифрирования

домашнее задание , примерные вопросы:

Использование данных ДЗ для создания и обновления топографических и тематических карт. Информационные особенности изображения в различных спектральных диапазонах. Алгоритмы снижения аддитивного шума.

### Тема 2. Данные дистанционного зондирования

домашнее задание , примерные вопросы:

Классификация по методу min расстояния в пространстве признаков. Контролируемая и неконтролируемая классификация. Оценка распознавательной способности цифровых дешифровочных признаков.

### Тема 3. Дешифрирование биологических ресурсов

реферат , примерные темы:

Учёт лесного фонда по материалам ДЗ. Обнаружение лесных пожаров и оценка ущерба от них. Выявление очагов поражения лесов вредителями по данным дистанционной съёмки.

### Тема 4. Дешифрирование минеральных ресурсов

реферат , примерные темы:

Использование данных ДЗ для разведки топливных и минеральных ресурсов. Спектральные характеристики минералов

### Тема 5. Дешифрирование водных ресурсов



реферат , примерные темы:

Изучение запасов поверхностных и грунтовых вод по данным ДЗ. Использование данных ДЗ для картографирования водоёмов. Использование данных ДЗ для изучения шельфа, морских и океанических течений. Спектральные характеристики водных поверхностей.

#### **Тема 6. Дешифрирование земельных ресурсов**

реферат , примерные темы:

Спектральные характеристики почвы

#### **Тема 7. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий**

домашнее задание , примерные вопросы:

Спектральные характеристики зелёной растительности. Линиаменты, их свойства и методы автоматизированного выделения. Методы изучения динамики растительного покрова по данным ДЗ.

#### **Тема 8. Дешифрирование урбанизированных территорий**

презентация , примерные вопросы:

Использование данных ДЗ в инженерной оценке местности.

#### **Тема 9. Методы анализа динамики по материалам многократной аэро- и космической съёмки**

устный опрос , примерные вопросы:

Методы получения изображений с контрастированными границами. Методы выделения точечных и малоразмерных объектов. Пороговая обработка и гиперпараллелепипедный метод.

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерные темы рефератов:

1. Использование данных ДЗ для создания и обновления топографических и тематических карт.
2. Учёт лесного фонда по материалам ДЗ.
3. Изучение запасов поверхностных и грунтовых вод по данным ДЗ.
4. Использование данных ДЗ для разведки топливных и минеральных ресурсов.
5. Обнаружение лесных пожаров и оценка ущерба от них.
6. Выявление очагов поражения лесов вредителями по данным дистанционной съёмки.
7. Использование данных ДЗ для картографирования водоёмов.
8. Использование данных ДЗ для изучения шельфа, морских и океанических течений.
9. Использование данных ДЗ в инженерной оценке местности.

Контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации и по итогам освоения дисциплины (по разделам):

1. Информационные особенности изображения в различных спектральных диапазонах.
2. Алгоритмы снижения аддитивного шума.
3. Классификация по методу min расстояния в пространстве признаков.
4. Контролируемая и неконтролируемая классификация.
5. Оценка распознавательной способности цифровых дешифровочных признаков.
6. Методы получения изображений с контрастированными границами.
7. Методы выделения точечных и малоразмерных объектов.
8. Пороговая обработка и гиперпараллелепипедный метод.
9. Спектральные характеристики зелёной растительности.
10. Спектральные характеристики почвы, минералов и водных поверхностей.
11. Линиаменты, их свойства и методы автоматизированного выделения.
12. Методы изучения динамики растительного покрова по данным ДЗ.

### 7.1. Основная литература:

1. Кашкин В. Б. Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: Учебное пособие. М.: Логос, 2001. - 264 с. .(TIF, рус., 7Mb).  
Публикуется с разрешения автора.  
(<http://gis-lab.info/docs/books/ddz-processing/ddz-processing.zip>);
2. Дейвис Ш.М., Ландгребе Д.М., Филлипс Т.Л. и др. Дистанционное зондирование: количественный подход. М., "Недра", 1983 (TIF, рус., 27Mb)  
(<http://gis-lab.info/docs/books/quant-rs/quant-rs.zip>);
3. ERDAS Imagine software // ERDAS Inc. - 1995. - Vol.1-7. - 1458 p.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Дешифрирование многозональных аэрокосмических снимков. Сканирующая система фрагмент. Методика и результаты. Академи-Ферлаг Берлин- Изд. Наука, Москва, 1988, 124с.;
2. Марчуков В.С., Сладкопеев С.А., Ресурсно-экологическая картография., М.: Изд-во МИИГАиК, 2005, 196 с.;
3. Гонсалес Р, Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Москва: Техносфера, 2006;
4. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен: Пер. с англ./Под ред.В.Л.Стефанюка.,М.,Мир,1976;
5. Кендалл М., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. // М.: Наука. 1975, 521 с.;
6. Кук, Розенфельд. Схема обнаружения объектов заданных размеров. ТИИЭР, письма,1970, т.58, ♦ 12, с.109,110;
7. Павлидис Т., Алгоритмы машинной графики и обработки изображений, М. ,Радио и связь, 1986. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. // М.: Мир. 1978, 413с.;
8. Фомин Я.А., Тарловский Г. Р. Статистическая теория распознавания образов. // М.: Радио и связь. 1986, 185 с. 26;
9. Юстуссон Б.И.- В : Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений. Под ред. Т.С.Хуанга , - М.,Радио и связь,1984, с.156-191;

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- The Landsat Program - <http://landsat.usgs.gov/>.  
The MODIS instrument is operating on both the Terra and Aqua spacecraft. -  
<http://modis.gsfc.nasa.gov/data/algorithms.html>;  
ГИС-Ассоциация - <http://catalog.scanex.ru>;  
Официальный сайт Научного Центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ). -  
<http://sun.ntsomz.ru> - информационная система НЦ ОМЗ;  
1Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - <http://www.gisa.ru/>;

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Тематическое дешифрирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

- студенты имеют возможность получать доступ к электронным ресурсам сети Интернет в компьютерном зале и в аудитории для самостоятельной работы и с личных мобильных устройств через WiFi-станцию;
- для поддержки мультимедиа-презентаций во время лекционных занятий используются следующие программные продукты: Microsoft Power Point в составе Microsoft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adobe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Microsoft);
- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки);
- комплекты лицензионного программного обеспечения для освоения курсов профессионального цикла геодезии, картографии, высшей геодезии, теории математической обработки измерений, фотограмметрии и дистанционного зондирования, космическая геодезия, спутниковые системы и технологии позиционирования, геоинформационные системы и технологии.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.62 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Назаров Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Безменов В.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.