

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.02 Анализ мультиспектральных космоснимков

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

09.04.02.06 Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в  
мониторинге природных и антропогенных экосистем

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.б.н., доцент, Федотова Е.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина преподается для ознакомления магистрантов с алгоритмами обработки данных ДЗ. Углубляются и систематизируются знания и навыки применения алгоритмов обработки данных в нескольких программных системах. Изучаются средства разработки программ на встроенных языках и средствах программирования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины

студент должен знать:

1. Методы обработки многоспектральных изображений
2. Разновидности алгоритмов, применяемых для обработки изображений в различных предметных областях.
3. Языки программирования программных комплексов обработки данных ДЗ.

Студент должен уметь:

1. Применять различные алгоритмы для решения задач распознавания образов;
2. Строить схему обработки данных ДЗ для получения определенного результата в виде карты.
3. Составить программу в графическом виде, реализующую сложный алгоритм обработки данных

Студент должен владеть навыками:

1. Графического программирования
2. Преобразования форматов данных в ГИС обработки изображений
3. Извлечения количественной информации о состоянии объектов по данным ДЗ
4. Поиска информации в Интернете о методах обработки данных в ГИС

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3: Способность к разработке технологий создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ</b>	
ПК-3.1: – знать потребности внутреннего и мирового рынка космических продуктов, услуг и технологий	

<ul style="list-style-type: none"><li>- знать теорию и методологию создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ</li><li>– знать технику и основы технологии космических съемок, основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации</li><li>- знать методы цифровой обработки космических изображений,</li><li>- знать методы автоматизированной обработки космической информации</li><li>- знать теорию и алгоритмы распознавания образов, основы теории математической обработки измерений, тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ</li><li>- знать основы космического мониторинга</li><li>- знать методы геоинформационного анализа и прогнозирования природно-техногенных ситуаций</li><li>- знать профессиональную англоязычную терминологию</li></ul>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>ПК-3.2: – уметь разрабатывать технологии в области создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ – уметь осуществлять научно-исследовательскую деятельность по разработке методов, технологий и методик создания тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ – уметь осуществлять сбор,</p>	
<p>систематизацию и анализ научно-технической информации по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ – уметь выполнять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ – уметь осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической геопространственной информации о состоянии окружающей среды – уметь использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов дешифрирования – уметь изучать динамику изменения поверхности Земли средствами дистанционного зондирования, использовать материалы ДЗЗ и геоинформационных систем и</p>	

<p>технологий при проведении мониторинга территорий, объектов, процессов и явлений – уметь доводить тематические информационные продукты и оказание услуг на основе использования данных ДЗЗ до потребителей</p>	
<p>ПК-3.3: – владеть навыком выполнения комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ – владеть навыком технологического сопровождения комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ – владеть навыком исследования технологий создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ – владеть навыком разработка способов, средств и алгоритмов создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ</p>	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Методы предварительной обработки многоспектральных изображений</b>									
	1. физические основы дистанционного зондирования; пользовательские характеристики приборов оптического зондирования Земли; пиксел в многомерном пространстве спектральных признаков.	2							
	2. Предварительная обработка изображений (радиометрическая и геометрическая коррекция). Пересчёт яркости в физические единицы. Атмосферная коррекция. Топографическая нормализация. Пространственная агрегация данных (мозаики). Визуализация снимков.	2							
	3. Спектральные признаки основных типов поверхности. Преобразования Tasseled cap, главных компонент. Вегетационные индексы.	2							
	4. Орбиты спутников ДЗЗ, пространственное разрешение снимков. Простейшие статистики			2					

5. Скачивание снимков. Открытие изображения в режимах градаций серого и RGB. Гистограммные преобразования. Метаданные.			2					
6. Вычисление индексов и линейные преобразования в пространстве спектральных признаков			2					
7.							30	
<b>2. Методы тематической обработки многоспектральных изображений.</b>								
1. Текстурные признаки типов поверхности. Локальные, фокальные и глобальные операции над многоспектральными изображениями. Фурье-преобразование. временная агрегация данных ДЗ.	2							
2. Методы классификации (с обучением, кластеризация, мягкая классификация, субпик-сельная). Оценка точности классификации. Постклассификационная обработка изображений (clump, sieve, recode и др.)	2							
3. Сегментация изображений. Признаки формы. Объектно-ориентированная классификация.	2							
4. Алгоритмы обнаружения изменения объектов по многоспектральным снимкам. Алгоритмы анализа временных рядов. Определение трендов.	3							
5. Использование деревьев решений и нейронных сетей для классификации данных.	3							
6. Кластеризация изображений (алгоритмы K-means, ISODATA). Классификация с обучением. Матрица ошибок.			2					
7. Фильтрация и сегментация изображений			2					
8. Объектно-ориентированная классификация в eCognition Essential			2					

9. Работа с продуктами MODIS. Анализ временных рядов индексов, LST и др. рядов данных.			2					
10. Построение деревьев решений для классификации изображений. Нейросети			2					
11. Комплексный анализ мультиспектральных снимков, ЦМР и других пространственных данных.			2					
12.							42	
Всего	18		18				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Шовенгердт Р. А., Кирюшин А. В., Демьяников А. И. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений: [учеб. пособие](Москва: Техносфера).
2. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Цифровая обработка аэрокосмических изображений: конспект лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Цифровая обработка аэрокосмических изображений: учебное пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник (Москва: КДУ).
5. Прэйт У. К., Лебедев Д. С. Цифровая обработка изображений: Кн. 2: в 2-х т.; пер. с англ.; монография(Москва: Мир).
6. Прэйт У. К., Лебедев Д. С. Цифровая обработка изображений: Кн. 1: в 2-х т.; пер. с англ.(Москва: Мир).
7. Лурье И. К., Косиков А. Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учеб. пособие(Москва: Научный мир).
8. Романов А. А., Кашкин В. Б. Методы обработки аэрокосмической информации: лаб. практикум [для студентов профиля 230201.65.00.29 «Информационные системы и технологии в геоинформационных системах»](Красноярск: СФУ).
9. Латынцев А. А. Современные системы дистанционного зондирования Земли: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. ArcGIS, QGIS

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [http://elibrary.ru/news\\_library.asp](http://elibrary.ru/news_library.asp)
2. Сайт ГИС-ассоциации [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)
3. Сайт ArcGIS Resources [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://resources.arcgis.com/ru/help/>

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютерный класс, оборудованный:

- 10 рабочими местами, позволяющими выполнять работу индивидуально как во время лекций, так и во время практических работ;
- проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
- маркерной доской.
- Компьютеры должны функционировать под управлением операционных систем MS Windows. Должно быть установлено программное обеспечение – лицензионное и свободного распространения – для обработки данных в ГИС.