

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

Б1.В.ДВ.01.01 Анализ гиперспектральных и  
радиолокационных данных дистанционного зондирования  
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

2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор, Кашкин В.Б.; к.б.н., доцент, Федотова Е.В.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются методы и алгоритмы обработки данных современных источников данных ДЗЗ. Изучается для приобретения компетенций профессионального уровня для осуществления производственно-технических видов деятельности в сфере обработки данных для мониторинга экосистем.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- современные приборы и характеристики данных ДЗЗ;
- алгоритмы, применяемые для улучшения качества и содержательного анализа аэрокосмических изображений;
- встроенные в программные средства обработки изображений языки программирования.

Студент должен уметь:

- выбирать оптимальные алгоритмы обработки данных ДЗЗ для получения определенного результата с учетом характеристик средств обработки;
- составлять программы, реализующую сложный алгоритм обработки данных на встроенных языках программирования.

Студент должен владеть навыками:

- поиска информации в сетях о современных проблемах и технике дистанционного зондирования;
- применения средств предварительной обработки и классификации данных ДЗЗ;
- построения последовательных процедур обработки данных для получения результатов классификации с использованием дополнительной информации;
- программирования.

### 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 - знать теорию и методологию создания тематических информационных продуктов и	

<p>оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ</p> <ul style="list-style-type: none"><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</p> <p>– уметь осуществлять научно-исследовательскую деятельность по разработке методов, технологий и методик создания тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ</p> <p>– уметь осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации по созданию</p>	
<p>тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ</p> <p>– уметь выполнять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ</p> <p>– уметь осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической геопространственной информации о состоянии окружающей среды</p> <p>– уметь использовать материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов дешифрирования</p> <p>– 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 с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: В изучении дисциплины используется электронный обучающий курс <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8202> и учебно-методическое обеспечение дисциплины <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10857>.

## 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>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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. Введение. Приборы и методы анализа данных ДЗЗ</b>									
	1. Введение: физические основы ДЗ, устройство приборов, многоспектральные изображения, основные алгоритмы обработки.	2							
	2. Метод субпиксельной классификации многоспектральных изображений.	2							
	3. Субпиксельная классификация многоспектральных снимков			2					
	4.							20	
<b>2. Анализ гиперспектральных изображений.</b>									
	1. Гиперспектральные приборы; алгоритмы предварительного анализа; уменьшение размерности данных.	2							
	2. Тематическая обработка гиперспектральных изображений	2							



3. Гиперспектральное изображение. Анализ корреляции каналов. Анализ материалов.			4					
4.							24	
<b>3. Данные лазерного зондирования; их использование для оценки параметров растительности</b>								
1. Данные лазерного зондирования; их использование для оценки параметров растительности	2							
2.							30	
<b>4. Обработка данных микроволновой съёмки.</b>								
1. Микроволновое зондирование. Приборы с синтезированной апертурой. Геометрические свойства радарных изображений.	2							
2. Особенности данных микроволновой съёмки и алгоритмов их обработки	2							
3. Обработка микроволновых данных. Приведение к геометрии поверхности Земли.			2					
4. Классификация микроволнового изображения			2					
5.							16	
<b>5. Анализ данных высокого пространственного разрешения.</b>								
1. Приборы и изображения высокого пространственного разрешения. Особенности изображений с беспилотных аппаратов.	2							
2. Алгоритмы объектно-ориентированной классификации	2							
3. Объектно-ориентированная классификация в программе eCognition Essentials - демонстрация			4					
4. Объектно-ориентированная классификация в программе eCognition Developer - демонстрация			4					
5.							18	

Bcero	18		18				108	
-------	----	--	----	--	--	--	-----	--

## **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. Кронберг П., Трифионов В. Г. Дистанционное изучение земли. Основы и методы дистанционных исследований в геологии: перевод с немецкого (Москва: Мир).
3. 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).
4. Кашкин В. Б., Баскова А. А., Рублева Т. В. Локационные методы исследования объектов: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов напр. 210400.68 «Радиотехника»] (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 - программное обеспечение ГИС, в компьютерных классах ИКИТ СФУ.

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

1. Научная электронная библиотека [http://elibrary.ru/news\\_library.asp](http://elibrary.ru/news_library.asp)
2. Сайт ГИС-ассоциации [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)

## **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.