

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
геоинформационных систем (Б-
ГИС_ИКИТ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
геоинформационных систем (Б-
ГИС_ИКИТ)

наименование кафедры

А.А. Гостева

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИЗ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫХ
И РАДИОЛОКАЦИОННЫХ
ДАННЫХ ДЗ

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Анализ гиперспектральных и радиолокационных данных ДЗ

Направление подготовки / 09.04.02 Информационные системы и
специальность технологии,
программа 09 04 02 05 Информационные

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 09.04.02 Информационные системы и технологии,
программа 09.04.02.05 Информационные системы дистанционного
зондирования Земли

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

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

ПК-3:Способность к разработке технологий создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ
--

ИД-1:– знать потребности внутреннего и мирового рынка космических продуктов, услуг и технологий - знать теорию и методологию создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ
--

- знать технику и основы технологии космических съемок, основы архитектуры систем приема информации с космических средств дистанционного зондирования и навигации
- знать методы цифровой обработки космических изображений,
- знать методы автоматизированной обработки космической информации
- знать теорию и алгоритмы распознавания образов, основы теории математической обработки измерений, тематической обработки и дешифрирования данных ДЗЗ
- знать основы космического мониторинга
- знать методы геоинформационного анализа и прогнозирования природно-техногенных ситуаций
- знать профессиональную англоязычную терминологию

ИД-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, 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 технологий при проведении мониторинга территорий, объектов, процессов и явлений

- уметь доводить тематические информационные продукты и оказание услуг на основе использования данных ДЗЗ до потребителей

ИД-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

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной

программы

Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Пререквизиты: бакалаврские дисциплины «Методы обработки аэрокосмической информации», «Мониторинг биосферы и ДЗ»,

Дисциплина, изучение которой необходимо для освоения данной дисциплины:

«Анализ мультиспектральных космоснимков».

Дисциплины и практики, для которых необходимо предварительно освоение дисциплины "Анализ гиперспектральных и радиолокационных данных ДЗ":

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

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)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	3 (108)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Приборы и методы анализа данных ДЗЗ	4	2	0	20	
2	Анализ гиперспектральных изображений.	4	4	0	24	
3	Данные лазерного зондирования; их использование для оценки параметров растительности	2	0	0	30	
4	Обработка данных микроволновой съёмки.	4	4	0	16	
5	Анализ данных высокого пространственного разрешения.	4	8	0	18	
Всего		18	18	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Введение: физические основы ДЗ, устройство приборов, многоспектральные изображения, основные алгоритмы обработки.	2	0	0
2	1	Метод субпиксельной классификации многоспектральных изображений.	2	0	0
3	2	Гиперспектральные приборы; алгоритмы предварительного анализа; уменьшение размерности данных.	2	0	0
4	2	Тематическая обработка гиперспектральных изображений	2	0	0
5	3	Данные лазерного зондирования; их использование для оценки параметров растительности	2	0	0
6	4	Микроволновое зондирование. Приборы с синтезированной апертурой. Геометрические свойства радарных изображений.	2	0	0
7	4	Особенности данных микроволновой съемки и алгоритмов их обработки	2	0	0
8	5	Приборы и изображения высокого пространственного разрешения. Особенности изображений с беспилотных аппаратов.	2	0	0
9	5	Алгоритмы объектно-ориентированной классификации	2	0	0
Итого			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Субпиксельная классификация многоспектральных снимков	2	0	0
2	2	Гиперспектральное изображение. Анализ корреляции каналов. Анализ материалов.	4	0	0
3	4	Обработка микроволновых данных. Приведение к геометрии поверхности Земли.	2	0	0
4	4	Классификация микроволнового изображения	2	0	0
5	5	Объектно-ориентированная классификация в программе eCognition Essentials - демонстрация	4	0	0
6	5	Объектно-ориентированная классификация в программе eCognition Developer - демонстрация	4	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л1.1	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, 2012
Л1.2	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, 2013

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шовенгердт Р. А., Кирюшин А. В., Демьяников А. И.	Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений: [учеб. пособие]	Москва: Техносфера, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кронберг П., Трифонов В. Г.	Дистанционное изучение земли. Основы и методы дистанционных исследований в геологии: перевод с немецкого	Москва: Мир, 1988
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2012
Л3.2	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, 2013

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный обучающий курс "Анализ гиперспектральных и радиолокационных данных ДЗ", УМО	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13891
Э2	ЭОК "Анализ гиперспектральных и радиолокационных данных ДЗ"	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8202
Э3	Сайт продуктов MODIS	http://modis.gsfc.nasa.gov
Э4	Сайт ГИС-ассоциации	www.gisa.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая часть курса состоит из лекций. Лекции разбиты на четыре части. Первая часть лекционного курса посвящена теоретическим вопросам предварительной обработки данных ДЗЗ. Вторая часть теоретического курса посвящена современным системам ДЗЗ и форматам данных. На первой лекции проводится пресс-конференция, на основе полученной от студентов информации выясняется уровень входных знаний студентов. Второй модуль посвящен современным системам ДЗЗ. На основе полученных на лекционных занятиях и самостоятельной работе знаниях студенты выполняют творческое задание, связанное с разработкой гипотетической системы мониторинга заданного объекта, используя мультидисциплинарные подходы.

Для повышения активности студентов и более продуктивному освоению материалы лекции третьего и четвертого разделов проводятся в форме лекции-консультации и лекции-дискуссии. Студенты выступают с небольшими докладами по вопросам источников, форматов, алгоритмов обработки данных ДЗЗ, а также методам объектно-ориентированного программирования.

Практические работы выполняются в два занятия. На первом занятии проводится работа, на втором происходит их защита. Перечень ответов на теоретические вопросы для защиты практической работы и результаты выполнения отражаются в отчете. Защита первой практической работы проводится в форме дискуссии, так как студенты должны знать данные вопросы из предыдущих дисциплин. Практическая работа по геометрической коррекции данных проводится в форме визуализации, чтобы лучшим образом представить данную тему. В форме Web-квест проводится практическая работа номер 8, посвященная использованию и алгоритмам обработки данных MODIS (предполагается, что вся информация, данные, сведения об алгоритмах обработки, примеры результатов будут получены из разных источников в Интернете).

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	ENVI, ArcGIS, QGIS - программное обеспечение ГИС, в компьютерных классах ИКИТ СФУ.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/news_library.asp
9.2.2	2. Сайт ГИС-ассоциации www.gisa.ru

10 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.