

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
МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ
КОСМОСНИМКОВ

Дисциплина Б1.В.02 Анализ мультиспектральных космоснимков

Направление подготовки / 09.04.02 Информационные системы и
специальность технологии, программа 09.04.02.06

Направленность (профиль) Линейное зондирование и ГИС

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 09.04.02.06 Дистанционное зондирование и ГИС-
технологии в мониторинге природных и антропогенных экосистем
2020г.

Программу
составили

к.б.н., доцент, Федотова Е.В.

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

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: – ум еть 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**

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является вариативной.

Пререквизиты - дисциплины бакалавриата "Методы обработки аэрокосмической информации", "Мониторинг биосферы и дистанционное зондирование".

Дисциплины, необходимые для изучения данной дисциплины как предшествующие:

Моделирование пространственных объектов в информационных системах

Дисциплины, для освоения которых данная дисциплина необходима как предшествующая:

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

Анализ гиперспектральных и радиолокационных данных ДЗ

Мониторинг экосистем суши

1.5 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)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
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:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Методы предварительной обработки многоспектральных изображений	6	12	0	30	
2	Методы тематической обработки многоспектральных изображений.	12	6	0	42	
Всего		18	18	0	72	

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	Предварительная обработка изображений (радиометрическая и геометрическая коррекция, топографическая нормализация). Атмосферная коррекция данных ДЗ. Спектральные и текстурные признаки типов поверхности. Пространственная и временная агрегация данных ДЗ (мозаики, разновре-менные данные).	2	0	0
2	1	Вводная: физические основы дистанционного зондирования; пользовательские характеристики приборов оптического зондирования Земли; пиксел в многомерном пространстве спектральных признаков. Гистограммные преобразования.	2	0	0
3	1	Локальные, фокальные и глобальные опера-ции над многоспектральными изображе-ниями. Преобразования Tasseled cap, глав-ных компонент. Вегетационные индексы. Фурье-преобразование.	2	0	0
4	2	Объектно-ориентированная классификация. Сегментация. Признаки формы.	2	0	0

5	2	Методы классификации (с обучением, кластеризация, мягкая классификация, субпиксельная). Оценка точности классификации. Постклассификационная обработка изображений (clump, sieve, recode и др.)	2	0	0
6	2	Вегетационные индексы. Алгоритмы анализа временных рядов данных. Определение трендов.	2	0	0
7	2	Алгоритмы обнаружения изменения объектов по многоспектральным снимкам.	2	0	0
8	2	Данные Landsat и данные высокого разрешения (в том числе отечественные): алгоритмы обработки. Данные MODIS и продукты.	2	0	0
9	2	Использование деревьев решений и нейронных сетей для классификации данных.	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского 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	Открытие изображения, разные слои, гистограммные преобразования. Пересчёты в физические единицы и др.	2	0	0

2	1	Составление мозаик космических снимков на разные территории с использованием различных методов слияния границ.	2	0	0
3	1	Составление мозаик космических снимков на разные территории с использованием различных методов слияния границ.	2	0	0
4	1	Топографическая нормализация снимков, графическое программирование методов	2	0	0
5	1	Методы атмосферной коррекции данных	2	0	0
6	1	Анализ снимка и ЦМР, построение уклонов, экспозиций, кривизны. Оверлеи растров.	2	0	0
7	2	Фурье-преобразование многоспектральных данных.	2	0	0
8	2	Спектральные портреты объектов. Классификации и субпиксельные классификации	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
------	--------------------------------	--	--------------------------

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
Л1.2	Кашкин В. Б., Сухинин А. И.	Цифровая обработка аэрокосмических изображений: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.3	Кашкин В. Б., Сухинин А. И.	Цифровая обработка аэрокосмических изображений: учебное пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лурье И. К.	Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник	Москва: КДУ, 2008
Л2.2	Прэйт У. К., Лебедев Д. С.	Цифровая обработка изображений: Кн. 2: в 2-х т.; пер. с англ.; монография	Москва: Мир, 1982
Л2.3	Прэйт У. К., Лебедев Д. С.	Цифровая обработка изображений: Кн. 1: в 2-х т.; пер. с англ.	Москва: Мир, 1982
Л2.4	Лурье И. К., Косиков А. Г.	Теория и практика цифровой обработки изображений: учеб. пособие	Москва: Научный мир, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.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
------	--------------------------------	--	--------------------------

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

Э1	Основной сайт MODIS web	http://modis.gsfc.nasa.gov
Э2	Сайт ГИС-ассоциации	www.gisa.ru
Э3	УМО "Анализ мультиспектральных космоснимков"	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10440

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая часть курса состоит из лекций. Часть лекционного курса посвящена теоретическим вопросам по методам и алгоритмам обработки цифровых изображений – данных ДЗЗ. На первой лекции проводится контрольная работа (контроль входных знаний). Вторая лекция, посвященная уже в основном известному материалу по методам обработки изображений, для повышения активности студентов и более продуктивному повторению базового материала, проводится в форме консультации – студенты задают лектору вопросы по методам предварительной обработки снимков. Пятая лекция проводится в активной форме конференции: студенты выступают с небольшими докладами по вопросам алгоритмов классификации. Восьмая и девятая лекции проводятся в форме дискуссии: лектор обсуждает особенности реализации нейросетей для классификации снимков, их особенностей и сравнения с деревьями решений и экспертными системами.

В середине семестра проводится коллоквиум по темам первой части лекций.

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 практической работы по ЦМР проводится в форме диспута, так как студенты рассматривали вопросы использования ЦМР в докладах в теоретической части курса. Практическая работа по использованию деревьев решений проводится в команде, чтобы закрепить компетенции, связанные с работой в коллективе исполнителей. Предполагается разделение ролей на постановщиков задач, экспертов, программистов.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	ArcGIS, QGIS
-------	--------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://elibrary.ru/news_library.asp
9.2.2	2. Сайт ГИС-ассоциации [Электронный ресурс]: – Режим доступа: www.gisa.ru
9.2.3	3. Сайт ArcGIS Resources [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://resources.arcgis.com/ru/help/

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. Должно быть установлено программное обеспечение – лицензионное и свободного распространения – для обработки данных в ГИС.