

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

Б1.В.04 Модели и алгоритмы обработки метрической
информации, получаемой по снимкам

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

09.04.02.05 Информационные системы дистанционного зондирования
Земли

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Модели и алгоритмы обработки метрической информации, получаемой по снимкам», преподается для ознакомления магистрантов с вопросами метрической точности данных дистанционного зондирования и учета этих факторов при организации региональных, федеральных, глобальных систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

Методики построения пространственных моделей местности по снимкам;

Модели и методы фотограмметрической обработки космических снимков высокого и среднего разрешения, а также аэрофотоснимков с целью получения картографических материалов, ортоизображений и 3D-моделей для систем мониторинга различного уровня детальности;

Принципы оценки точности пространственной информации, получаемой по снимкам.

Студент должен уметь:

Выполнять построение пространственных цифровых моделей по аэрокосмическим снимкам.

Студент должен владеть навыками:

Использовать современные программные комплексы обработки изображений, для построения пространственных моделей местности;

Адаптации существующих методик и алгоритмов для решения специализированных задач.

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
ПК-3: Способность к разработке технологий создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ	
ПК-3.1: – 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

<p>космических средств дистанционного зондирования и навигации</p> <ul style="list-style-type: none">- 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	
--	--

<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 тематических информационных продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ</p> <p>– уметь выполнять комплекс работ по созданию тематических</p>	<p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>
<p>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 технологий при проведении</p>	

<p>ПК-4.1: – знать назначение, структуру и функции геоинформационных систем глобального, национального, регионального, локального и муниципального уровней; современный отечественный и зарубежный опыт реализации и функционирования</p>	<p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>
<p>геоинформационных систем – знать архитектуру, устройство и функционирование современных геоинформационных систем, принципы работы технических и программных средств в геоинформационных системах</p> <p>– знать современные методики тестирования разрабатываемых геоинформационных систем</p> <p>– знать требования к информационной безопасности геоинформационных систем</p> <p>– знать организационно-правовое обеспечение геоинформационных систем</p> <p>– знать мировые информационные ресурсы, методы и средства взаимодействия с ними</p> <p>– знать форматы и интерфейсы обмена данными, используемые в существующих разноуровневых геоинформационных системах</p> <p>– знать коммуникационное оборудование и сетевые протоколы, используемые в существующих разноуровневых геоинформационных системах</p> <p>– знать программные средства и платформы инфраструктуры геоинформационных технологий организаций</p>	

<ul style="list-style-type: none">– знать особенности получения геоинформации о природе, обществе и их взаимодействии, методы и критерии оценки полноты, надежности и достоверности геоинформации, совместимости различных информационных источников– знать применение геоинформационных систем для исследования природных ресурсов, экологического состояния территории и анализа социально-экономических геосистем и процессов– знать принципы построения и функционирования картографических блоков геоинформационных систем– знать основы создания общегеографических карт, карт природы, населения, хозяйства, экологических ситуаций; состояние и перспективы развития общегеографического, природного, социально-экономического и экологического картографирования– знать способы формирования и использования картографических банков данных– знать возможности и методы компьютерной графики, основные средства компьютерного дизайна и визуализации геоизображений– знать информационные модели знаний и методы представления знаний в базах геоинформационных систем– знать основные классы геоинформационных моделей и принципы построения моделей информационных процессов	
--	--

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13734>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1. Математические модели обработки одиночных цифровых снимков									
	1. Теория одиночного снимка. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков. Системы координат в фотограмметрии. Математическая модель одиночного снимка	2							
	2. Построение модели местности по паре снимков. Взаимное ориентирование снимков. Внешнее ориентирование модели. Описание деформации модели	2							
	3. Изучение программного комплекса Photomod			5					
	4. Построение цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности по снимкам			8					
	5. Оценка точности получения метрической картографической информации по снимкам			5					
2. Математические модели построения пространственной модели местности по перекрывающимся снимкам									
	1. Методы и условия получения стереоэффекта. Наблюдение и измерение стереомодели местности	2							

2. Построение единой пространственной модели местности по блоку перекрывающихся снимков. Модель уравнивания сети фототриангуляции по методу связок. Особенности реализации сложных вычислительных моделей	2							
3. Цифровое изображение. Метрические характеристики цифрового изображения. Цифровое трансформирование и ортотрансформирование снимков. Реальное трансформирование снимков	2							
4. Сканерные снимки. Методы фотограмметрической обработки сканерных снимков. Математические модели обработки космических сканерных снимков. Получение и обработка стереомоделей по космическим снимкам. Построение 3D моделей по снимкам	2							
3. Обработка метрической информации, получаемой по космическим снимкам								
1. Цифровые фотограмметрические системы. Цифровые стереоплоттеры. Получение цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности по снимкам. Автоматизация фотограмметрических измерений	2							
2. Особенности получения данных по снимкам, получаемым различными съемочными системами: малоформатными цифровыми камерами, радиолокационными съемочными системами. Обработка данных, получаемых с БПЛА	2							
3. Перспективы развития методов получения пространственной информации по снимкам	2							
4. Самостоятельная работа							108	
Всего	18		18				108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учебное пособие(Москва: Логос).
2. Цибульский Г. М., Москвичев В. В. Мультиагентный подход к анализу изображений: монография(Новосибирск: СО РАН).
3. Владимиров В. М., Дмитриев Д. Д., Дубровская О. А., Кармишин А. М., Тяпкин В. Н., Фатеев Ю. Л., Фомин А. Н., Шарова Л. И., Борисевич А. Н., Иванов В. В., Владимиров В. М. Дистанционное зондирование земли: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Радиоэлектронные системы и комплексы"(Красноярск: СФУ).
4. Денисов Д. А. Компьютерные методы анализа видеоинформации: монография(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
5. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Цифровая обработка аэрокосмических изображений: конспект лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
6. Прэрт У. К., Лебедев Д. С. Цифровая обработка изображений: Кн. 2: в 2-х т.; пер. с англ.; монография(Москва: Мир).
7. Кашкин В. Б., Баскова А. А., Рублева Т. В., Харук В. И. Цифровая обработка аэрокосмических изображений: методические указания по самостоятельной работе(Красноярск: ИПК 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. ENVI, ENVI EX, ERDAS Imagine, ArcGIS, Quantum GIS.

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
2. Сайт ГИС-ассоциации – [Электронный ресурс]: – Режим доступа: 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:

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 Linux и MS Windows;

Программное обеспечение – лицензионное и свободного распространения – для обработки данных ГИС.