

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

Б1.В.ДВ.01.02 Современные системы дистанционного  
зондирования Земли

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Современные системы дистанционного зондирования Земли» является ознакомление с принципами организации систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Обучающийся (магистр) после изучения курса должен:

Знать:

- основные задачи и области применения систем ДЗЗ;
- современные технологии представления, обработки и организации доступа к пространственным данным.

Уметь:

- выбирать методы, алгоритмы, формы представления данных, необходимые при решении прикладных задач ДЗЗ.

Владеть:

- навыками использования специализированных программных средств анализа и обработки данных дистанционного зондирования Земли.

### 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 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	

<p>информации</p> <ul style="list-style-type: none"><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 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</p>	
<p>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>	
<p><b>ПК-4: Способность осуществлять технологическое обеспечение и координация выполнения комплекса операций по организации информационного взаимодействия, развитию, модернизации и интеграции разноуровневых геоинформационных систем</b></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</p>	
<p>и функционирования геоинформационных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать архитектуру, устройство и функционирование современных геоинформационных систем, принципы работы технических и программных средств в геоинформационных системах</li> <li>– знать современные методики тестирования разрабатываемых геоинформационных систем</li> <li>– знать требования к информационной безопасности геоинформационных систем</li> <li>– знать организационно-правовое обеспечение геоинформационных систем</li> <li>– знать мировые информационные ресурсы, методы и средства взаимодействия с ними</li> <li>– знать форматы и интерфейсы обмена данными, используемые в существующих разноуровневых геоинформационных системах</li> <li>– знать коммуникационное оборудование и сетевые протоколы, используемые в существующих разноуровневых геоинформационных системах</li> <li>– знать программные средства и платформы инфраструктуры геоинформационных технологий организаций</li> </ul>	

– 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

И – 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



<p>ПК-4.2: – уметь анализировать входные (исходные) данные существующих разноуровневых геоинформационных систем</p> <p>– уметь анализировать исходную техническую документацию разноуровневых геоинформационных систем</p> <p>– уметь разрабатывать и проектировать геоинформационные системы, базы и банки данных цифровой картографической информации</p> <p>– уметь планировать объемы работ по поддержанию функционирования геоинформационных систем и сроки их выполнения</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>ПК-4.3: – владеть навыком организации и координации работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем</p> <p>– владеть навыком моделирования процессов информационного взаимодействия геоинформационных систем; анализ эффективности модели</p> <p>– владеть навыком проектирования и редактирования картографических материалов геоинформационных систем</p> <p>– владеть навыком разработки документации проектируемых геоинформационных систем</p> <p>– владеть навыком создания и поддержание актуальных баз данных о регионах, отраслях экономики, территориях, объектах, процессах, явлениях; актуализации баз данных материалами дистанционного зондирования</p>	
<p>Земли</p> <p>– владеть навыком модернизация геоинформационных систем и их картографических подсистем</p> <p>– владеть навыком проектирования и разработки интерфейсов обмена данными существующих разноуровневых геоинформационных систем</p> <p>– владеть навыком интеграции баз данных с электронными картами и космическими снимками</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: <https://e.sfu-kras.ru/enrol/index.php?id=12133>.

## 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. Современные системы дистанционного зондирования Земли</b>									
	1. Задачи дистанционного зондирования. Краткая историческая справка о развитии методов ДЗ	1							
	2. Электромагнитное излучение – основа получения информации средствами ДЗ. Спектральные диапазоны. Взаимодействие излучения с атмосферой. Взаимодействие излучения с объектом.	1							
	3. Характеристики солнечного излучения.	1							
	4. Классификация средств дистанционного изображения.	1							
	5. Оптические средства дистанционного зондирования.	1							
	6. Принципиальное устройство систем оптического изображения.	1							

7. Фотографические изображения. Сканерные и кадровые снимки. Цифровая съемка. Многоспектральные и гиперспектральные изображения.	1							
8. Построение системы ДЗЗ федерального и регионального уровня в РФ.	1							
9. Планирование лётносъёмочных работ. Расчет параметров лётносъёмочных работ	1							
10. Космическая съемка. Многоспектральная космическая съемка. Параметры космической съемки. Выбор типа съёмочной системы для решения конкретных задач.	1							
11. Собственное излучение Земли. Тепловая съемка.	1							
12. Радиолокационные съёмочные системы	1							
13. Радиоинферометрические съёмочные системы	1							
14. Лазерное сканирование. Лазерные съёмочные системы	1							
15. Носители съёмочной аппаратуры. Космические аппараты. Самолеты для аэрофотосъёмки. Беспилотные летательные аппараты.	1							
16. Коррекция и калибровка съёмочных систем	1							
17. Использование данных дистанционного зондирования в различных сферах изучения поверхности Земли	2							
18. Характеристики космических снимков			5					
19. Привязка космических снимков из открытых источников в местной системе координат			4					
20. Заказ материалов космической съемки			4					
21. Планирование лётносъёмочных работ			5					

22. Самостоятельная работа к разделу							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. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учеб. пособие(Москва: Логос).
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. Солодовников Г. К., Синельников В. М., Крохмальников Е. Б., Жулин И. А. Дистанционное зондирование ионосферы Земли с использованием радиомаяков космических аппаратов: монография(Москва: Наука).
5. Шовенгердт Р. А., Кирюшин А. В., Демьяников А. И. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений: [учеб. пособие](Москва: Техносфера).
6. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Цифровая обработка аэрокосмических изображений: конспект лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Кашкин В. Б. Цифровая обработка изображений: Ч. 1. Дистанционное зондирование земли из космоса: Метод. указ. для студентов ФИВТ; в 2-х ч.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Харук В. И., Федотова Е. В. Мониторинг биосферы и дистанционное зондирование: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов спец. 230201.65.00.29 «Информационные системы и технологии в геоинформационных системах»](Красноярск: СФУ).
9. Харук В. И., Федотова Е. В. Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в мониторинге антропогенных систем суши: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 230201.65.00.29 «Информационные системы и технологии в геоинформационных системах»](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. ОС MSWindows

### **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)

3. Сайт ArcGIS Resources <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)**

Оборудование:

Проектор и проекционный экран (1 шт.);

Маркерная / меловая доска (1 шт.);

Компьютерный класс;

рабочих мест