

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

Б1.В.ДВ.03.01 Геоинформационные системы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Цыганок Д.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью курса является всестороннее изучение геоинформационных систем (ГИС), изучение идеи и опыта комплексного тематического картографирования, на основе системного использования разнохарактерных данных с целью извлечения новых знаний о географических объектах. Курс призван сформировать профессиональные и общеобразовательные компетенции будущих специалистов в достаточно широкой области геоинформатики, через ознакомление их с общими принципами получения, управления, анализа и представления пространственной информации с помощью сетей вычислительных систем, а также выработки навыков по выбору аппаратного, программного обеспечения, моделей сбора и обработки геоданных. В итоге это позволит будущим специалистам производить построения как изолированных однопользовательских, так и распределенных многопользовательских географических информационных систем (ГИС), в разных предметных областях.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи курса входит рассмотрение нескольких разделов геоинформатики: общая геоинформатика, прикладная геоинформатика, специальная гео-информатика.

Учебный материал состоит из четырех модулей. Первый модуль «Введение в ГИС» содержит краткое изложение всех последующих модулей. Задачами этого модуля является знакомство с общей геоинформатикой и краткий обзор прикладной и специальной геоинформатики.

Остальные модули сформированы в соответствии с разбиением геоинформационных систем по составу: на аппаратное обеспечение ГИС, программное обеспечение ГИС, данные ГИС и методы их использования. Кроме этого, каждая из компонент рассматривается с точки зрения функционального разбиения ГИС на четыре класса: получение данных, управления данными, моделирование данных, представление данных.

Основной задачей второго модуля курса «Аппаратное обеспечение ГИС» является рассмотрение всевозможных аппаратных средств необходимых для построения и функционирования ГИС. В первую очередь здесь рассматриваются приборы специфичные для ГИС: электронные тахеометры, стереоплоттеры, GPS-приемники и др. Кроме этого, подробно описываются компоненты, составляющие вычислительное ядро ГИС – компьютеры. В задачи этого подраздела входит обзор основных вычислительных технологий, знание которых необходимо для грамотного выбора аппаратной базы построения ГИС.

Основной задачей третьего модуля курса «Программное обеспечение ГИС» является знакомство с программным обеспечением, необходимым для функционирования ГИС. Выбор программного обеспечения для ГИС в соответствии со стандартами совместимости, необходимым уровнем безопасности и функциональными свойствами входит в задачи этой части курса.

Наконец задачами четвертого модуля курса «Данные ГИС» являются:

рассмотрение моделей данных ГИС, организация процесса сбора данных, обоснование затрат на сбор данных.

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-4: Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	
ПК-4.1: Применяет современные методы реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Современные методы разработки алгоритмов. Функциональные возможности языков программирования и пакетов прикладных программ, используемых при построении ГИС. Реализовывать алгоритмы с использованием языков программирования высокого уровня и пакетов прикладных программ, необходимых для создания ГИС. Владеть технологиями реализации, отладки, тестирования алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, необходимых для создания ГИС.
ПК-4.2: Разрабатывает и реализовывает алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Методы получения данных, управления, моделирования и представления данных для построения ГИС. Построить математическую модель ГИС. Навыком создания модели ГИС.
ПК-5: Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	
ПК-5.1: Формулирует математические постановки классических моделей, применяемых в естественных науках, промышленности и бизнесе	Знать математические постановки классических моделей естествознания в виде систем алгебраических и дифференциальных уравнений в частных производных Строить математические модели исследуемых явлений. Базовым математическим аппаратом для формулировки постановок классических задач естествознания в виде систем алгебраических и дифференциальных уравнений в частных производных

ПК-5.2: Создает, исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе	Методы анализа математических постановок классических задач естествознания в виде систем алгебраических и дифференциальных уравнений в частных производных Исследовать и анализировать математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе, необходимые для построения ГИС. Навыком анализа исходных данных, необходимых для построения ГИС
ПК-5.3: Применяет языки программирования и пакеты прикладных программ для проведения математического моделирования при помощи компьютерной техники	Функциональные возможности программного обеспечения MapInfo, ArcView, необходимого для функционирования ГИС. Выбирать программное обеспечение для ГИС в соответствии со стандартами совместимости, необходимым уровнем безопасности и функциональными свойствами. Навыком реализации моделей данных ГИС, организацией процесса сбора данных, обоснованием затрат на сбор данных.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,56 (56)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,06 (38)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,44 (88)	
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)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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		
1. Введение в ГИС											
		1. Введение в геоинформационные системы(ГИС).	0,5	0,5							
		2. Введение в геоинформационные системы(ГИС).			1	1					
		3. Введение в геоинформационные системы(ГИС).							2,5	2,5	
		4. Типы данных в ГИС.	0,5	0,5							
		5. Типы данных в ГИС.			1	1					
		6. Типы данных в ГИС.							2,5	2,5	
		7. Четырехкомпонентная модель ГИС.	0,5	0,5							
		8. Четырехкомпонентная модель ГИС.			1	1					
		9. Четырехкомпонентная модель ГИС.							2,5	2,5	
		10. ГИС. Основные черты и отличительные признаки.	0,5	0,5							
		11. ГИС. Основные черты и отличительные признаки.			1	1					
		12. ГИС. Основные черты и отличительные признаки.							2,5	2,5	

13. Классификация ГИС по областям применения и функциональному наполнению.	0,5	1						
14. Классификация ГИС по областям применения и функциональному наполнению.			2	2				
15. Классификация ГИС по областям применения и функциональному наполнению.							6	6
16. Классификация ГИС по функциональной полноте	0,5	1						
17. Классификация ГИС по функциональной полноте			2	2				
18. Классификация ГИС по функциональной полноте							7	6
2. Типы данных в ГИС								
1. Аппаратное обеспечение ввода данных ГИС	1,5	1,5						
2. Аппаратное обеспечение ввода данных ГИС			3	2				
3. Аппаратное обеспечение ввода данных ГИС							6	2
4. Аппаратное обеспечение управления, обработки и анализа данных ГИС	1,5	0,5						
5. Аппаратное обеспечение управления, обработки и анализа данных ГИС			3					
6. Аппаратное обеспечение управления, обработки и анализа данных ГИС							6	
7. Аппаратное обеспечение для построения сетевых ГИС	1,5							
8. Аппаратное обеспечение для построения сетевых ГИС			3					
9. Аппаратное обеспечение для построения сетевых ГИС							5	
10. Устройства отображения информации, используемые в ГИС	1,5							

11. Устройства отображения информации, используемые в ГИС			3					
12. Устройства отображения информации, используемые в ГИС							5	
3. Устройства отображения информации, используемые в ГИС								
1. Типы классификаций программного обеспечения ГИС. Классификации по каждому из типов	1							
2. Типы классификаций программного обеспечения ГИС. Классификации по каждому из типов			2					
3. Типы классификаций программного обеспечения ГИС. Классификации по каждому из типов							5	
4. Стандартизированное программное обеспечение ГИС	1							
5. Стандартизированное программное обеспечение ГИС							5	
6. Стандартизированное программное обеспечение ГИС			2					
7. Прикладное программное обеспечение ГИС	1,5							
8. Прикладное программное обеспечение ГИС			3					
9. Прикладное программное обеспечение ГИС							6	
10. Прикладные пакеты ГИС	1,5							
11. Прикладные пакеты ГИС			3					
12. Прикладные пакеты ГИС							6	
4. Данные ГИС								
1. Пространственные данные. Первичные методы сбора данных	0,5							
2. Пространственные данные. Первичные методы сбора данных			1					
3. Пространственные данные. Первичные методы сбора данных							2	

4. Сбор пространственных данных. Вторичные методы сбора	0,5							
5. Сбор пространственных данных. Вторичные методы сбора			1					
6. Сбор пространственных данных. Вторичные методы сбора							2	
7. Источники данных ГИС	0,5							
8. Источники данных ГИС			1					
9. Источники данных ГИС							2	
10. Качество данных в ГИС	0,5							
11. Качество данных в ГИС			1					
12. Качество данных в ГИС							3	
13. Уровни организации данных в ГИС	0,5							
14. Уровни организации данных в ГИС			1					
15. Уровни организации данных в ГИС							3	
16. Топологическое моделирование в ГИС	0,5							
17. Топологическое моделирование в ГИС			1					
18. Топологическое моделирование в ГИС							3	
19. Тематическое моделирование в ГИС	0,5							
20. Тематическое моделирование в ГИС			1					
21. Тематическое моделирование в ГИС							3	
22. Структурирование данных в ГИС	0,5							
23. Структурирование данных в ГИС			1					
24. Структурирование данных в ГИС							3	
Всего	18	6	38	10			88	24

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ловцов Д. А. Геоинформационные системы(Москва: Российская Академия Правосудия).
2. Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
3. Ковин Р. В., Марков Н. Г. Геоинформационные системы и технологии: учебник для студентов вузов спец. 230200 "Информационные системы"(Томск: Изд-во Том. политех. ун-та).
4. Щербакова Е.В. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие для студентов по направлению 220600 "Инноватика", специальностям 120102 "Астрономогеодезия", 230201 "Информационные системы и технологии в геоинформационных системах", 020801 "Экология"(Екатеринбург: Издательство Уральского университета).
5. Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С., Тикунов В. С. Геоинформатика: в 2 кн. Кн.: 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений (М.: Издательский центр "Академия").
6. Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С., Тикунов В. С. Геоинформатика: Кн. 2: учебник для вузов по спец. "География", "Экология", "Природопользование", "Геоэкология", "Прикладная информатика" (по областям) : в 2-х книгах(Москва: Академия).
7. Цыганок Д. А., Олейников Б. В. Разработка и создание информационно-графической системы поддержки объектов моделирования: дис. ... канд. физ.-мат. наук(Красноярск).
8. Цыганок Д.А. Геоинформационные системы: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование, 02.04.01.02 Вычислительная математика] (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. MapInfo 5.0,
2. ArcView 3.1.
- 3.

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

1. Электронная версия учебных материалов дисциплины представлена на сервере <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3>. Наименование курса на сервере: «Геоинформационные системы». На каждую тему имеется презентация со звуком или со звуком и видео. Всего имеется 20 таких презентаций.

2. Имеется база тестовых заданий (более 500 вопросов), содержащая тестовые задания на каждую из 22 тем. Из этих тестов на каждый семестр методом специальной выборки формируется еще 2 теста: по одному на каждый семестр.

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)

Лекционный зал, оборудованный мультимедийным проектором и интерактивной доской. Доступ к сети интернет и ресурсам библиотеки во время самостоятельной работы и самоподготовки.