

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
вычислительных и
информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра вычислительных
и информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)

наименование кафедры

Шайдунов В.В., д.ф.-м.н.,
профессор

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Геоинформационные системы

Направление подготовки /
специальность 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистрская программа 02.04.01.02
Вычислительная математика

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

020000 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистрская программа 02.04.01.02 Вычислительная математика

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Цыганок Д.А.

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

ПК-4:Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	
Уровень 1	Современные методы разработки алгоритмов на базе языков программирования
Уровень 1	Реализовывать данные методы на базе языков программирования
Уровень 1	Навыком пользования пакетом прикладных программ, а так же навыком разработки приложений с помощью языков программирования
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	
Уровень 1	Текущие математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе
Уровень 1	Создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе
Уровень 1	Навыком программирования полученных моделей с учетом возможностей современных информационных технологий

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные системы» относится к циклу дисциплин по выбору вариативной части профессионального цикла учебного плана магистерской программы 02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование

Условием успешного освоения студентом данного курса являются знания, полученные им в курсах: «Языки и технологии программирования», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Базы данных».

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,58 (57)	1,58 (57)
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1,06 (38)	1,06 (38)
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:	2,42 (87)	2,42 (87)
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 в ГИС	4	8	0	22	
2	Типы данных в ГИС	6	12	0	22	
3	Устройства отображения информации, используемые в ГИС	5	10	0	22	
4	Данные ГИС	4	8	0	21	
Всего		19	38	0	87	

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 в геоинформационные системы(ГИС).	0,5	0	0,5
2	1	Типы данных в ГИС.	0,5	0	0,5
3	1	Четырехкомпонентная модель ГИС.	0,5	0	0,5
4	1	ГИС. Основные черты и отличительные признаки.	0,5	0	0,5
5	1	Классификация ГИС по областям применения и функциональному наполнению.	1	0	1

6	1	Классификация ГИС по функциональной полноте	1	0	1
7	2	Аппаратное обеспечение ввода данных ГИС	1,5	0	1,5
8	2	Аппаратное обеспечение управления, обработки и анализа данных ГИС	1,5	0	0,5
9	2	Аппаратное обеспечение для построения сетевых ГИС	1,5	0	0
10	2	Устройства отображения информации, используемые в ГИС	1,5	0	0
11	3	Типы классификаций программного обеспечения ГИС. Классификации по каждому из типов	1	0	0
12	3	Стандартизированное программное обеспечение ГИС	1	0	0
13	3	Прикладное программное обеспечение ГИС	1,5	0	0
14	3	Прикладные пакеты ГИС	1,5	0	0
15	4	Пространственные данные. Первичные методы сбора данных	0,5	0	0
16	4	Сбор пространственных данных. Вторичные методы сбора	0,5	0	0
17	4	Источники данных ГИС	0,5	0	0
18	4	Качество данных в ГИС	0,5	0	0
19	4	Уровни организации данных в ГИС	0,5	0	0
20	4	Топологическое моделирование в ГИС	0,5	0	0
21	4	Тематическое моделирование в ГИС	0,5	0	0
22	4	Структурирование данных в ГИС	0,5	0	0

Всего		10	0	6
-------	--	----	---	---

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	Введение в геоинформационные системы(ГИС).	1	0	1
2	1	Типы данных в ГИС.	1	0	1
3	1	Четырехкомпонентная модель ГИС.	1	0	1
4	1	ГИС. Основные черты и отличительные признаки.	1	0	1
5	1	Классификация ГИС по областям применения и функциональному наполнению.	2	0	2
6	1	Классификация ГИС по функциональной полноте	2	0	2
7	2	Аппаратное обеспечение ввода данных ГИС	3	0	2
8	2	Аппаратное обеспечение управления, обработки и анализа данных ГИС	3	0	0
9	2	Аппаратное обеспечение для построения сетевых ГИС	3	0	0
10	2	Устройства отображения информации, используемые в ГИС	3	0	0
11	3	Типы классификаций программного обеспечения ГИС. Классификации по каждому из типов	2	0	0
12	3	Стандартизированное программное обеспечение ГИС	2	0	0
13	3	Прикладное программное обеспечение ГИС	3	0	0
14	3	Прикладные пакеты ГИС	3	0	0
15	4	Пространственные данные. Первичные методы сбора данных	1	0	0

16	4	Сбор пространственных данных. Вторичные методы сбора	1	0	0
17	4	Источники данных ГИС	1	0	0
18	4	Качество данных в ГИС	1	0	0
19	4	Уровни организации данных в ГИС	1	0	0
20	4	Топологическое моделирование в ГИС	1	0	0
21	4	Тематическое моделирование в ГИС	1	0	0
22	4	Структурирование данных в ГИС	1	0	0
Итого			28	0	10

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
Итого					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2018

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	Ловцов Д. А.	Геоинформационные системы	Москва: Российская Академия Правосудия, 2012
Л1.2	Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С.	Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2009
Л2.2	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, 2010
Л2.3	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", 2010
Л2.4	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, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Цыганок Д. А., Олейников Б. В.	Разработка и создание информационно- графической системы поддержки объектов моделирования: дис. ... канд. физ.-мат. наук	Красноярск, 1999
Л3.2	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, 2018

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

Э1	Электронный курс "ГИС"	http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3
----	------------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Лекции по всем темам представлены в виде электронных презентаций со звуком на сервере <http://edu.krasu.ru/>. Наименование курса на сервере: «Геоинформационные системы».

Из-за недостаточного количества аудиторных часов лекции в аудиториях имеют установочный характер. В них рассказывается об основных способах изучения курса и освещаются базовые понятия. Все темы, не освещенные в аудитории, осваиваются по электронным версиям лекций на образовательном портале <http://edu.krasu.ru/> в рамках самостоятельной работы. После каждой лекции необходимо пройти электронный тест, проверяющий знания по содержанию лекции.

Итоговая оценка складывается из оценок за выполнение заданий в рамках самостоятельных работ (30%), промежуточное тестирование (20%), итоговое тестирование (50%).

На самостоятельных занятиях студенты изучают: MapInfo 5.1, ArcView, в соответствии с планом. В процессе прохождения самостоятельных занятий студенты сдают четыре задания. Для получения зачета необходимо решить все задачи в рамках самостоятельных занятий (всего 4 задачи,) и сдать все промежуточные тесты не менее чем на 50% (10 баллов из 20). Для получения положительной отметки на экзамене необходимо получить зачет и набрать не менее 50% за каждый итоговой тест (всего их 2).

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MapInfo 5.0,
9.1.2	ArcView 3.1.
9.1.3	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	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.
9.2.2	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.

10 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.