

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

Харук В.И.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.04 Геоинформационные системы и
технологии

Направление подготовки / 09.03.02 Информационные системы и
специальность технологии

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

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу
составили

к.т.н., доцент, Савельев А.С.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины: освоение технологий разработки программного обеспечения ГИС для ввода, обработки, визуализации и анализа пространственных данных в ГИС, хранения информации ГИС во внешних СУБД, ознакомление с геодезическими основами ГИС-проектов и методами геореференсинга, получение навыков реализации математико-картографических моделей, статистических методов, моделей машинного обучения на языке Python в ГИС QGIS.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи подготовки студентов по данной дисциплине входит изучение следующих разделов: Геодезические основы ГИС-проекта, глобальные системы позиционирования и их использование в ГИС, методы геореференсинга, топология пространственных данных, технологии ввода пространственных данных в ГИС, технологии визуализации пространственных данных и математико-картографическое моделирование в ГИС, статистические методы в анализе пространственных объектов, модели машинного обучения в геоинформатике.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2:Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО

ПК-2.1:– знать языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения

– знать возможности существующей программно-технической архитектуры, возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

– знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

– знать языки формализации функциональных спецификаций; методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; методы и приемы формализации задач

– знать методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения

– знать методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов
– знать интерфейсы взаимодействия с внешней средой и взаимодействия внутренних модулей системы, методы и средства миграции и преобразования данных

ПК-2.2:– уметь писать программный код процедур интеграции программных модулей, использовать выбранную среду программирования для разработки процедур их интеграции

– уметь применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт
– уметь применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;
– уметь проводить оценку работоспособности программного продукта; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
– уметь производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки
– уметь создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных
– уметь проводить анализ исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований, выбирать средства реализации требований к программному обеспечению

ПК-2.3:– владеть навыком анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению и оценки времени и трудоемкости реализации этих требований

– владеть навыком разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения,
– владеть навыком проектирования структур данных, баз данных и программных интерфейсов
– владеть навыком разработки и документирования программных интерфейсов
– владеть навыком разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания и обновления программного обеспечения, миграции и преобразования (конвертации) данных
– владеть навыком проверки работоспособности выпусков программного продукта
– владеть навыком внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных
– владеть навыком подключения программного продукта к компонентам внешней среды
– владеть навыком разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения
– владеть навыком распределения заданий между программистами в

соответствии с техническими спецификациями, оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач

ПК-3:Способность обеспечения эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

ПК-3.1:– знать основные понятия статистики, методы статистических исследований результатов испытаний, основы статистического анализа
– знать основные критерии (показатели) работы БД.
– знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
– знать модели и структуры данных, физические модели и архитектуры БД;
Особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД

– знать языки и системы программирования БД
– знать профессиональные сведения о работе БД и методики их применения
– знать функционирование компонентов компьютерных систем и принципы их взаимодействия, структуру, компоненты и интерфейсы прикладных систем, взаимодействующих с БД; основы взаимодействия прикладной системы с БД

ПК-3.2:– уметь применять автоматизированные средства контроля состояния БД

– уметь обрабатывать статистические данные, применять методы статистических расчетов
– уметь осуществлять самостоятельный поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД
– уметь применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты
– уметь выбирать способ действия в изменяющихся условиях рабочей ситуации; контролировать, оценивать и корректировать свои действия
– уметь применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов
– уметь анализировать информацию о работе БД, формулировать выводы, самостоятельно находить информацию, необходимую для описания работы БД, профессионально и понятно письменно излагать выводы, инструкции и рекомендации
– уметь локализовать проблемы в БД, понимать причины их возникновения и по возможности, готовить рекомендации по их устранению

ПК-3.3:– владеть методами мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами

– владеть навыками выбора основных статистических показателей работы БД, анализа полученных статистических данных и формирования выводов об эффективности работы БД

– владеть навыками анализа возможностей по управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев оптимизации производительности БД; навыками статистического анализа запросов к БД, их классификации по различным признакам, выбора критериев оптимизации запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД

– владеть навыком выработки типовых сценариев восстановления БД при различных сбоях

– владеть навыком анализа архитектуры прикладной системы с целью выявления наиболее подверженных сбоям компонентов БД

– владеть навыком анализа основных этапов сопровождения БД, подготовки

рекомендаций по сопровождению БД, включая оптимизацию критических процессов взаимодействия с БД, подготовки документации в соответствии с установленными правилами и требованиями
– владеть навыком сбора информации о проблемах работы пользователей прикладной системы с БД
– владеть навыком подготовки предложений по выходу из обнаруженных проблемных ситуаций на уровне БД

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения данной дисциплины необходимо освоение следующих дисциплин:

Геоинформационные системы
Основы картографии
Базы данных
Алгебра и Геометрия
Основы программирования
Математический анализ
Математическая логика и теория алгоритмов
Методы обработки аэрокосмической информации
Распределенные информационные системы
Проектирование баз данных
Разработка ПО ГИС
Теория информационных процессов и систем
Архитектура информационных систем
Информационные технологии
Теория алгоритмов
Теория вероятности и математическая статистика
Управление данными
Дискретная математика
Алгебра и геометрия
Информатика

В последующем на основе этой дисциплины изучаются дисциплины:

Проектирование ГИС

Анализ данных в ИС мониторинга
Основы веб-картографии
Пространственный анализ данных в ГИС
выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Применение ГИС в исследованиях (МДКП)

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
		6
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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:	1,5 (54)	1,5 (54)
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	Геоинформационные системы и технологии	18	36	0	54	
Всего		18	36	0	54	

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 и технологии	2	0	0
2	1	Геодезические основы ГИС-проекта	2	0	0
3	1	Глобальные системы позиционирования и их использование в ГИС	2	0	0
4	1	Методы геореференсинга в ГИС	2	0	0
5	1	Топология пространственных данных	2	0	0
6	1	Технологии ввода пространственных данных в ГИС	2	0	0

7	1	Технологии визуализации пространственных данных и математико-картографическое моделирование в ГИС	2	0	0
8	1	Статистические методы в анализе пространственных объектов	2	0	0
9	1	Модели машинного обучения в геоинформатике	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	Тематическое картографирование в ГИС QGIS	4	0	0
2	1	Вычисление геодезических засечек в консоли Python QGIS	4	0	0
3	1	Изучение GPS-приемника, создание трека и загрузка трека на карту Open Street Map	4	0	0
4	1	Геокодирование адресной информации	4	0	0
5	1	Работа с топологической информацией в QGIS	4	0	0
6	1	Векторизация цифровой карты и реализация алгоритмов математической морфологии бинарных изображений	4	0	0
7	1	Визуализация пространственных данных: изучение библиотеки matplotlib и Mapnik	4	0	0

8	1	Разработка модуля Python для анализа паттернов пространственных распределений	4	0	0
9	1	Управляемая сигнатурами классификация изображения Landsat 8 в QGIS	4	0	0
Всего			26	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	Гостева А. А., Савельев А. С., Варфоломеев Л. В., Баврина Е. П.	Геоинформационные системы и технологии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2007

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	Савельев А. С., Гостева А. А.	Проектирование геоинформационных систем: учебное пособие для студентов вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2010
Л1.2	Кашкин В. Б., Сухинин А. И.	Цифровая обработка аэрокосмических изображений: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ермакова И. Г., Корец М. А., Данилова И. В.	Картография и географические информационные системы: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гостева А. А, Савельев А. С., Варфоломеев Л. В., Баврина Е. П.	Геоинформационные системы и технологии: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2007

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

Э1	Электронный образовательный курс "Геоинформационные системы и технологии"	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12168
Э2	Сайт Национального открытого университета	http://www.intuit.ru/
Э3	Руководство по QuantumGIS	http://docs.qgis.org/2.18/en/docs/user_manual/
Э4	Документация по postGIS	http://postgis.net/documentation/
Э5	Консорциум открытых ГИС	http://www.opengeospatial.org/
Э6	Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации	http://www.gisa.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая часть курса состоит из лекций. Лекции читаются с использованием интерактивных приёмов работы со студентами.

Практические работы выполняются за одно занятие. Перечень ответов на теоретические вопросы для защиты практической работы и результаты выполнения отражаются в отчете, который прикрепляется в электронном образовательном курсе.

Контроль прохождения курса включает оценки выполненных практических работ, промежуточного и итогового тестирования, самостоятельного решения задач и выполнения заданий.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	В практических работах используются компьютерные классы и специализированные программы:
9.1.2	ГИС QGIS;
9.1.3	Браузер;
9.1.4	Математический пакет MatLab;
9.1.5	Офисный пакет MicrosoftOffice (или аналогичный).

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Информационно-справочные системы:
9.2.2	1. Научная электронная библиотека[Электронный ресурс]: - Режим доступа http://elibrary.ru/news_library.asp
9.2.3	2. Сайт ГИС-ассоциации[Электронный ресурс] : - Режим доступа www.gisa.ru

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, оборудованный:

рабочими местами, позволяющими выполнять индивидуальные задания во время практических работ;

проекционным оборудование рабочего места преподавателя;

маркерной доской.