

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 2020

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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		



### 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 acad. 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
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	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"	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12168">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=12168</a>
Э2	Сайт Национального открытого университета	<a href="http://www.intuit.ru/">http://www.intuit.ru/</a>
Э3	Руководство по QuantumGIS	<a href="http://docs.qgis.org/2.18/en/docs/user_manual/">http://docs.qgis.org/2.18/en/docs/user_manual/</a>
Э4	Документация по postGIS	<a href="http://postgis.net/documentation/">http://postgis.net/documentation/</a>
Э5	Консорциум открытых ГИС	<a href="http://www.opengeospatial.org/">http://www.opengeospatial.org/</a>
Э6	Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации	<a href="http://www.gisa.ru">http://www.gisa.ru</a>

### **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 <a href="http://elibrary.ru/news_library.asp">http://elibrary.ru/news_library.asp</a>
9.2.3	2. Сайт ГИС-ассоциации[Электронный ресурс] : - Режим доступа <a href="http://www.gisa.ru">www.gisa.ru</a>

## **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.