

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

**Б1.В.14 Разработка ПО ГИС**

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.02 Информационные системы и технологии

---

Направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Савельев А.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучение студентами методов разработки и тестирования ПО ГИС, ознакомление студентов с базами пространственных данных, задачами обработки данных в ГИС для различных предметных областей, изучение структур данных и алгоритмов ГИС; получение практических навыков разработки ПО на языке Python в ГИС QGIS для обработки, моделирования и анализа пространственных данных.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входит подготовка студентов к разработке программ для работы в различных областях применения геоинформационных систем и технологий. Изучаются следующие вопросы: ГИС QGIS и язык программирования Python, структуры векторных пространственных данных и их реализация на Python, поиск объектов на цифровой карте, пространственные индексы, обработка изображений дистанционного зондирования при помощи библиотеки GDAL, структуры растровых пространственных данных и их обработка с помощью библиотеки NumPy и SciPy, реализация методов геостатистики и пространственной интерполяции в приложениях ГИС, взаимодействие приложений ГИС с СУБД SpatiaLite, анализ пространственных данных при помощи SQL-запросов, программирование 3D-моделей в ГИС.

### 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: Способен осуществлять управление проектами в области информационных технологий</b>	
ПК-3.1: Осуществляет сбор информации для инициации проекта в соответствии с полученным заданием	
ПК-3.2: Подготавливает текст плана управления проектом и частных планов в его составе в соответствии с полученным заданием, в том числе расписания проекта, сметы расходов, планов финансирования проекта	
ПК-3.3: Осуществляет организацию исполнения работ проекта в соответствии с полученным планом	
<b>ПК-6: Способность выполнять комплекс технологических операций для создания информационных продуктов на основе использования</b>	

<b>пространственных данных, подготовки и предоставления информации</b>	
ПК-6.1: Применяет методы проектирования отраслевого программного обеспечения с использованием пространственный данных	: понятие о геоинформационных системах, связь ГИС с другими дисциплинами Computer Science, источники данных для создания ГИС, характеристики пространственных объектов, векторную и растровую модели пространственных данных разрабатывать скрипты на языке Python в среде ГИС QGIS, реализовывать в ГИС простейшие математические и физические модели; разработки функций, реализующих операции пространственного анализа, создания автотестов на Python, работы с открытыми источниками данных (Open Street Map, Landsat, Terra MODIS).
ПК-6.2: Осуществляет технологические операции анализа, подготовки и предоставлению информации по запросам пользователя ГИС	пространственные отношения между объектами в векторных ГИС, развертки растров, пространственные индексы, алгоритмы на списках квадратов, на квадродеревьях; использовать операции ГИС для обработки векторных пространственных данных, группировать данные и получать описательную статистику по выборке, использовать в ГИС-приложениях классические алгоритмы на графах и деревьях; использования API геоинформационной системы для доступа к пространственным объектам из программ на Python.
ПК-6.3: Разрабатывает технологии обмена данными между ГИС и существующими системами	
ПК-6.4: Осуществляет разработку структуры баз данных ИС для выполнения пространственных запросов	
ПК-6.5: Применяет методы решения задач пользователей на основе комплексного космического обеспечения (ГИС, ДЗЗ, спутниковая навигация, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача 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: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26409>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Разработка программного обеспечения ГИС</b>											
		1. Введение в разработку программного обеспечения геоинформационных систем		2							
		2. ГИС QuantumGIS и язык программирования Python		2							
		3. Структура векторных пространственных данных и их реализация на Python		2							
		4. Поиск объектов на цифровой карте: пространственные индексы		2							
		5. Обработка изображений дистанционного зондирования с помощью библиотеки GDAL		2							
		6. Структура растровых пространственных данных и их обработка с помощью библиотеки Numpy		2							
		7. Реализация методов геостатистики и пространственной интерполяции в приложениях ГИС		2							
		8. Взаимодействие приложений ГИС с СУБД SpatialLite		2							

9. Программирование 3D- моделей в ГИС	2							
10. Изучение консоли Python в ГИС QGIS и создание скриптов для вычисления описательной статистики слоя полигональных объектов.			4					
11. Разработка функций, реализующих операции пространственного анализа на карте Open Street Map. Автотесты в Python.			4					
12. Изучение API QGIS для доступа к пространственным объектам из программы на Python и разработка модуля для анализа близости объектов цифровой карты.			4					
13. Реализация графовых моделей пространственных объектов на Python.			4					
14. Изучение библиотеки GDAL (Geographical Data Abstraction Library) для обработки изображений Landsat			4					
15. Анализ данных тепловой инфракрасной съемки Terra MODIS на Python в QGIS			4					
16. Кластеризация политической карты мира на основе социально- экономических и демографических показателей стран при помощи библиотеки Scipy.			4					
17. Создание пространственной базы данных в СУБД SpatiaLite и ГИС QGIS. Анализ пространственных данных при помощи SQL-запросов.			4					
18. Разработка модуля на Python для расчета профиля высот при движении по заданному маршруту по модели рельефа SRTM.			4					
19.							54	
Всего	18		36				54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гуриков С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: Учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
2. Вестра Э. Разработка геоприложений на языке Python(Москва: ДМК Пресс).
3. Варфоломеев И. В., Савельев А.С. Представление и обработка пространственных данных в ГИС: Метод. указ. для студентов спец. 071903-"Геоинформацион. системы"(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Варфоломеев И. В., Ермакова И. Г., Савельев А. С. Алгоритмы и структуры данных геоинформационных систем: метод. указ. для студентов направления подготовки дипломирован. специалистов 654700 спец. 071902(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **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. В практических работах используются компьютерные классы и специализированные программы:
2. ГИС QGIS;
3. Браузер;
4. Офисный пакет Microsoft Office (или аналогичный).

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

1. Не требуется

## **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)**

Компьютерный класс, оборудованный:

- 12-14 рабочими местами, позволяющими выполнять работу во время практических занятий;
- проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
- маркерной доской.

Компьютеры должны функционировать под управлением операционных систем MS Windows.