

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

2020

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
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	

<p>и управления данными в установленной БД</p> <ul style="list-style-type: none">– 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; <p>основы взаимодействия прикладной системы с БД</p>	
---	--

<p>ПК-3.2: – уметь применять автоматизированные средства контроля состояния БД</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, 	
<p>инструкции и рекомендации</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь локализовать проблемы в БД, понимать причины их возникновения и по возможности, готовить рекомендации по их устранению 	

<p>ПК-3.3: – владеть методами мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами – владеть навыками выбора основных статистических показателей работы БД,</p>	
<p>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</p>	

<p>прикладной системы с БД – владеть навыком подготовки предложений по выходу из обнаруженных проблемных ситуаций на уровне БД</p>	
<p>ПК-6: Способность выполнения комплекса технологических операций для создания тематических информационных продуктов на основе использования пространственных данных, подготовки и предоставления информации</p>	
<p>ПК-6.1: - знать теорию, методы и алгоритмы автоматизированной обработки космической информации; – знать технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем; – знать технологические операции анализа, подготовки и предоставлению информации по запросам пользователя ГИС; – знать методы решения задач пользователей на основе комплексного космического обеспечения (ГИС, спутниковая навигация, ДЗЗ из космоса, гидрометеорологическое, картографическое и геодезическое обеспечение, связь и передача данных)</p>	<p>: 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).</p>
<p>ПК-6.2: -уметь: осуществлять основные технологические процессы получения наземной и аэрокосмической геопространственной информации -уметь: использовать специализированные геоинформационные системы для обработки данных дистанционного зондирования и других геоизображений –уметь: работать с инфраструктурой пространственных данных</p>	<p>пространственные отношения между объектами в векторных ГИС, развертки растров, пространственные индексы, алгоритмы на списках квадратов, на квадродревьях; 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.</p>

ПК-6.3: -иметь навыки: изучения пространственных	
<p>характеристик интересующего объекта наблюдения</p> <p>-иметь навыки: создания электронных карт, атласов и других картографических произведений с использованием геоинформационных систем и их картографических подсистем</p> <p>-иметь навыки: комплексного анализа информации о предмете поступающих информационных запросов, подготовка информации в соответствии с технологическим регламентом на поступивший информационный запрос</p> <p>-иметь навыки: выявления основных закономерностей и зависимостей характеристик исследуемого объекта (процесса, явления) согласно регламенту решения тематической задачи;</p> <p>-иметь навыки: формулирования кратких выводов о состоянии объекта (процесса, явления), в отношении которого подготавливается управленческое решение, формулирования предварительных рекомендаций для принятия управленческого решения</p>	

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
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
1. Разработка программного обеспечения ГИС									
	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.