

Санкт-Петербургский государственный университет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Базы данных для геоинформационных систем
Databases for Geoinformation Systems

Язык(и) обучения

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 053719

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Изучение основ хранения и обработки пространственных данных; изучение основ работы с Географическими Информационными Системами; изучение методов проектирования, администрирования и практического применения пространственных баз данных

1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Освоение дисциплин: Базы данных, Информационные системы.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

В результате освоения дисциплины магистрант должен получить базовые знания по Географическим Информационным Системам; получить базовые навыки по работе с пространственными данными; освоить техники проектирования, администрирования и практического применения пространственных баз данных.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Практические занятия, 14 ч.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 профиль Технологии баз данных

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																				
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем												Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость		
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)	итоговая аттестация				
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																				
Форма обучения: очная																				
Семестр 2	12		2	14				6	2				42	6	24		14	3		
	2-		2-	10-				2-10	2-10				1-1	1-1	1-1					

	100		100	25				0	0									
ИТОГО	12		2	14				6	2				42	6	24			3

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ						
Форма обучения очная						
Семестр 2			экзамен, устно, традиционная форма	по графику промежуточной аттестации		

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль): **Семестр 2**

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Модуль 1. Введение, планирование и проектирование баз данных	лекции	4
		практические занятия	4
		по методическим материалам	12
2	Модуль 2. Реляционная модель и реляционная алгебра, нормализация и избыточность, масштабирование	лекции	4
		практические занятия	4
		по методическим материалам	12
3	Модуль 3. Управление транзакциями, обработка запросов	лекции	4
		практические занятия	6
		по методическим материалам	18

Содержание учебных занятий

Модуль 1. Введение, планирование и проектирование баз данных

Темы лекций и практических занятий:

1.1 Роль и место баз данных в современных приложениях, функциональные возможности и использование различных СУБД для решения прикладных задач. Системы реляционных баз данных, системы клиент-сервер, интеграция информации. Краткий обзор структуры СУБД, механизмы транзакций и обработки запросов. Значимость вопросов эффективности и оптимизации баз данных.

1.2 Жизненный цикл баз данных. Определение типа сущностей, формализация связей между сущностями, использование механизмов атрибутов. Модель ER. Представление ключей в ER модели. Структурные ограничения, множества связей. Различные типы дефектов ER модели. Классификация шаблонов проектирования БД с целью повышения её эффективности.

Модуль 2. Реляционная модель и реляционная алгебра, нормализация и избыточность, масштабирование

Темы лекций и практических занятий:

2.1 Структура реляционных данных, математические отношения и их свойства. Реляционная целостность, представления. Операции реляционной алгебры, реляционное исчисление кортежей и доменов. Реляционная алгебра как язык описания ограничений. Обзор возможностей и ограничений модели с точки зрения решения задач хранения и обработки данных.

2.2 Цели нормализации. Избыточность данных и аномалии обновления. Влияние нормализации и избыточности на скорость доступа к данным и объёмам их хранения. Избыточность как метод оптимизации. Шардинг, партиционирование и репликация.

Модуль 3. Управление транзакциями, обработка запросов

Темы лекций и практических занятий:

3.1 Значимость вопросов управления транзакциями. Управление параллельным доступом. Методы упорядочивания. Необходимость восстановления и методы восстановления. Обнаружение взаимоблокировок. Резервное копирование и восстановление. Теоретические и практические аспекты соблюдения требований ACID и влияния ограничений, описанных в теореме CAP на примере ряда современных СУБД.

3.2 Общие методы обработки запросов, декомпозиция запросов. Оценка стоимости операций реляционной алгебры. Вопросы использования курсоров. Обработка запросов в распределённых системах. Поточковая обработка запросов. Многозначные зависимости.

Период обучения (модуль): **Семестр 2**

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Введение в Географические Информационные Системы и пространственные данные	лекции	2
		практические занятия	2
		по методическим материалам	6
2	Основы пространственных баз данных	лекции	6
		практические занятия	6
		по методическим материалам	18
3	Практическое применение пространственных баз данных	лекции	4
		практические занятия	6
		по методическим материалам	18

Модуль 1: Введение в Географические Информационные Системы и пространственные данные.

Лекции:

- 1.1. Пространственные данные.
- 1.2. Географические Информационные Системы. Стандарты и примеры ГИС.

Практические занятия:

- 1.1. Пространственные данные в векторных форматах.
- 1.2. Пространственные данные в растровых форматах.
- 1.3. Настольные Географические Информационные Системы.
- 1.4. Географические Информационные Системы в виде web-приложений.

Модуль 2: Основы пространственных баз данных.

Лекции:

- 2.1. Хранение пространственных данных.
- 2.2. Базы данных для хранения пространственных данных.
- 2.3. Запросы к пространственным данным.
- 2.4. Пространственные операторы.
- 2.5. Пространственные индексы.
- 2.6. Языки запросов для работы с пространственными базами данных.
- 2.7. Преобразование пространственных данных.
- 2.8. Построение источников пространственных данных.

Практические занятия:

- 2.1. Хранение пространственных данных в файловой системе.
- 2.2. Хранение пространственных данных в пространственной базе данных.
- 2.3. Построение запросов к пространственным данным.
- 2.4. Использование функций аналитических вычислений.
- 2.5. Использование пространственных операторов.
- 2.6. Работа с пространственными индексами.
- 2.7. Построение источников пространственных данных.

Модуль 3: Практическое применение пространственных баз данных

Лекции

- 3.1. Особенности доступа к пространственным базам данных из Географических Информационных Систем.
- 3.2. Использование пространственных баз данных с Географическими Информационными Системами, реализованными в виде настольных приложений.
- 3.3. Использование пространственных баз данных с Географическими Информационными Системами, реализованными в виде web-приложений.

Практические занятия

- 3.1. Использование Географических Информационных Систем, хранящих пространственные данные в файловой системе.
- 3.2. Использование Географических Информационных Систем, хранящих пространственные данные в пространственных базах данных.
- 3.3. Проектирование и построение пространственных баз данных.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Лекции, презентации, консультации при работе в классе, консультации через интернет.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Презентации с изучаемым материалом, консультации во время аудиторных занятий

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Выполнение практических заданий, защита курсовой работы, демонстрация знаний теоретического материала. Для получения промежуточной аттестации необходимо выполнить все практические задания и ответить на теоретический вопрос.

Для получения итоговой оценки необходимо сдать экзамен по курсу.

Итоговая оценка "отлично" ставится при условии защиты курсовой в течении семестра на "отлично" или "хорошо", а также правильных ответов на экзаменационный билет и дополнительные вопросы.

Итоговая оценка "хорошо" ставится при условии защиты курсовой в течении семестра на "отлично" или "хорошо", а также ответа не менее чем на половину вопросов экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

Итоговая оценка "удовлетворительно" ставится при условии защиты курсовой в течении семестра на положительную оценку, а также ответа на один вопрос из экзаменационного билета и некоторые дополнительные вопросы.

Преподаватель имеет право предоставить информацию о задолженностях студента в аттестационную комиссию.

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Перечень вопросов к экзамену.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Просим Вас заполнить анкету-отзыв по прочитанной дисциплине.

Обобщенные данные анкет будут использованы для ее совершенствования. По каждому вопросу проставьте соответствующие оценки по шкале от 1 до 10 баллов (обведите выбранный Вами балл). В случае необходимости впишите свои комментарии.

1. Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в целом? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

2. Насколько Вы удовлетворены общим стилем преподавания? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

3. Как Вы оцениваете качество подготовки предложенных методических материалов? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

4. Насколько Вы удовлетворены использованием преподавателями активных методов обучения? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Комментарий _____

5. Какой из модулей (разделов) дисциплины Вы считаете наиболее полезным, ценным с точки зрения дальнейшего обучения и/или применения в последующей практической деятельности?

Комментарий _____

6. Что бы Вы предложили изменить в методическом и содержательном плане для совершенствования преподавания данной дисциплины?

Комментарий _____

СПАСИБО!

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

Знание предметной области, коммуникабельность.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Нет специальных требований.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

web-браузер, Internet

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Нет специальных требований.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Нет специальных требований.

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

PostGIS / PostgreSQL СУБД, Apache 2 HTTP-сервер, контейнер сервлетов Catalina/Tomcat, GeoServer, QGIS.

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Нет специальных требований.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. S.Wise, «GIS Fundamentals», издание второе, Taylor & Francis Group, 2014
2. M. Diener, «Python Geospatial Analysis Cookbook», Packt Publishing, 2015
3. P. Corti, S.V. Mather, T.J. Kraft, B. Park, «PostGIS Cookbook», Packt Publishing, 2014

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. К. Дж. Дейт, «Введение в системы Баз Данных», изд. «Вильямс», Санкт-Петербург, 2000.
2. Майкл Н. ДеМерс, «Географические Информационные Системы. Основы», изд. «Дата+», Москва, 1999.
3. Шекхар Шаши, Чаула Санжей, «Основы пространственных баз данных», изд. «Кудиц-Образ», Москва, 2004.
4. М. Зейлер, «Моделирование нашего мира», изд. «Дата+», Москва, 2001.
5. R. Haining, «Spatial Data Analysis, Theory and Practice», Cambridge University Press, 2003
6. R.S. Bivand, E. Pebesma, V. Gomez-Rubio, «Applied Spatial Data Analysis with R», издание второе, Springer, 2013

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Отсутствует.

Раздел 4. Разработчики программы

1. Соловьев Павел Алексеевич, p.soloviev@spbu.ru
2. Севрюков Сергей Юрьевич, s.sevryukov@spbu.ru