

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа по дисциплине

БАЗЫ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы аспирантуры по направлению подготовки

05.06.01 «Науки о земле»

Направленность (профиль):
Геоинформатика

Квалификация:
Исследователь, Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Геоинформатика»

 Истомин Е.П.

Утверждаю
Председатель УМС  Н.Н. Палков

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июля 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 июля 2018 г., протокол № 1
Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:




Санкт-Петербург 2018

1 Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Базы данных в геоинформационных системах» является подготовка аспиранта к деятельности, связанной с программированием геоинформационных систем (ГИС) и баз данных.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с теоретическими множествами;
- изучение структуры аз данных (БД);
- изучение принципов моделирования БД.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- *знать* методологию создания баз данных в ГИС;
- *уметь* решать различные прикладные задачи при создании баз данных в ГИС;
- *быть ознакомленными* с современными технологиями создания и обработки баз

данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина « Базы данных в геоинформационных системах» для направления 05.06.01 Науки о земле, направленность – Геоинформатика, относится к дисциплинам вариативной части. Шифр дисциплины –Б1.В.ДВ.02.02

Для формирования компетенций по данному курсу необходимы полученные компетенции по дисциплинам «Прикладные методы информационных технологий и Интернет ресурсы».

Параллельно с дисциплиной « Базы данных в геоинформационных системах» изучаются: «Культура деловой речи», «Глобализация »

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-4	Способностью осуществлять создание и совершенствование сложных информационно-измерительных систем
ПК-1	Способностью определять математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблем и задач, возникающих в профессиональной деятельности, выполнять их качественный и количественный анализ.
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Базы данных в геоинформационных системах» обучающийся должен:

Код компетенции	Компетенция
-----------------	-------------

ПК-4, ПК-1, УК-1 1	<p>Иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> – о современных тенденциях развития высшего профессионального; – о психологических особенностях развития личности студента и преподавателя высшей школы; – о профессиональной направленности личности; – о роли сознания и самосознания в формировании профессиональной направленности личности преподавателя; – об особенностях творческого самовыражения и профессионального; – о значении воли, эмоций, потребностей и мотивов в преподавательской деятельности; – об особенностях развития творческих способностей студентов; – о различных теориях обучения и развития. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – индивидуально-типологические свойства личности; – особенности творческого самовыражения и профессионального роста преподавателя; – стили педагогической деятельности в вузе; – формы и виды лекций и семинарских занятий; – основные психические функции педагогического процесса в вузе; – суть и задачи методов психологических исследований; – формы контроля учебного процесса. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить самостоятельные научные исследования в области педагогики и психологии на основе данных тестирования, анкетирования, бесед, наблюдений; – разрабатывать учебно-методический инструментарий по профилю подготовки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основами научно-методической работы в высшей школе; – педагогическими технологиями преподавания в вузе; – методами и приемами устного и письменного изложения предметного материала; – методами психологических исследований; – методами формирования навыков самостоятельной работы студентов
-----------------------	---

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины « Базы данных в геоинформационных системах» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценки

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1	2	3	4	5
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании комплексности	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи новых научных теорий	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в содержании комплексности исследований	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок в интерпретации комплексности	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании междисциплинарности	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области

продвину- тый	не уме- ет	выделяет основные подхо- ды к ком- плексности, но не ви- дит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но за- трудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруд- нения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в за- данной области анализа. Пони- мает ее основа- ния и умеет вы- делить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при вы- делении подходов к ком- плексности ис- следований	Способен изложить основное со- держание разных походов к комплексно- сти современных исследований	Знает основное содержание современ- ных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в за- дан- ной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часа.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	36	18
в том числе:		
лекции	18	-
практические (семинарские) занятия	18	6
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	36	162
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	Экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости
	КСР	самост. раб.	
1	2	3	4
Создание и проектирование баз данных	9	81	Домашнее задание № 1
Геоинформационные базы данных	9	81	Рубежная контрольная работа
	18	162	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Создание и проектирование баз данных

Основные понятия баз данных. Архитектура и функции СУБД. Жизненный цикл базы данных, этапы проектирования БД. Системный анализ предметной области. Инфологическое проектирование: модель Чена «сущность-связь». Даталогическое проектирование. Принципы нормализации БД: I-V нормальные формы, их свойства. Определение кор-

ректной схемы БД. Физическое проектирование БД. Выбор средств и методов администрирования БД.

Обработка информации средствами СУБД. Сетевая, иерархическая и реляционная модели данных. Основные термины и понятия реляционных баз данных. Отношения и их свойства, ключи отношений. Реализация отношений в базах данных, типы данных, свойства полей. Проектирование и нормализация баз данных. Формирование объектов базы данных. Таблицы: типы данных, свойства полей. Запросы: построение сложных запросов, запросы с параметрами, вычисляемые поля, агрегирующие операторы. Ограничения целостности базы данных. Взаимосвязь объектов базы данных. Виды соединений, установка связи таблиц.

Введение в язык SQL. Булевы операции над отношениями. Абстрактные операции манипулирования данными. Операция выборки, ее свойства. Операция проекции, ее свойства. Операция соединения, ее свойства. Операция деления. Операция переименования атрибутов. Операторы языка SQL для создания, удаления, модификации таблиц базы данных. Операторы языка SQL для манипулирования данными. Основные разделы оператора SELECT. Агрегатные функции в операторе выборки языка SQL. Объединение, пересечение, разность запросов в языке SQL. Запросы с подзапросами в языке SQL.

Производительность и многопользовательский доступ. Транзакции в базах данных, операторы SQL для управления транзакциями. Виды блокировок, решение с их помощью проблем многопользовательского доступа к данным. Уровни изоляции транзакций. Уровни схемы и виды блокировок. Конфигурирование блокировок, отчеты о блокировках.

Распределенные системы и многопользовательский доступ. Основные принципы работы с распределенными базами данных. Технология работы «клиент-сервер», «файл-сервер». Функции администратора базы данных. Проблемы многопользовательского доступа к данным: потеря результатов обновления, зависимость от незафиксированных результатов, несовместный анализ. Привилегии, установка и отмена привилегий. Методы защиты данных, уровни доступа к данным.

Геоинформационные базы данных

История развития и цели создания ГИС:

- Введение. История географические информационные систем;
- История развития ГИС;
- Основные концепции развития систем в XXI веке;

Пространственные данные:

- Периодизация развития ГИС»;
- Структура ГИС – подсистемы управления, сбора данных;
- Создание проекта в ГИС система координат и проекции;
- Математическая основа ГИС;
- Порядок создания цифровых картографических основ.

Модели пространственных данных в ГИС:

- Особенности полевого и объектного подхода к описанию пространственных объектов.

- Растровые и векторные модели – особенности структуры, представления информации, практического применения, способы создания.
- Основные типы пространственных объектов в ГИС.
- Создание тематических карт средствами ГИС.

4.1. Практические занятия, их содержание

Раздел, тема дисциплины	Наименование темы практического занятия	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	Создание и проектирование баз данных	Домашнее задание	ПК-4, ПК-1, УК-1
2	Геоинформационные базы данных	Доклад	ПК-4, ПК-1, УК-1

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

4.1. Текущий контроль

а). Примерная тематика рефератов, докладов

Примерные темы к докладу:

- 1) История развития ГИС
- 2) Векторные ГИС
- 3) Различные виды съемок и проектирование инженерных сооружений
- 4) Процесс измерения 3D-характеристик объекта на земной поверхности
- 5) Дистанционное зондирование
- 6) Растровые модели
- 7) Представление поверхностей в ГИС
- 8) Атрибутные данные в ГИС
- 9) ГИС-технологии
- 10) Аналитические возможности векторных ГИС
- 11) Анализ в растровых ГИС
- 12) ГИС управления природными ресурсами

4.3. Методические указания по организации самостоятельной

работы Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов

включает:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы,
- проработку учебного материала (по конспектам учебной и научной литературы),
- подготовка доклада к семинарам и итогового реферата.

4.4. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Операции над множествами.

2. Понятие матроида.
3. Жадный алгоритм.
4. Отношения и операции над отношениями.
5. Свойства отношений.
6. Отношения эквивалентности.
7. Классы эквивалентности.
8. Отношения упорядоченности, порядка, замыкания отношений
9. Методы описания отношений и представления их в ЭВМ.
10. Отношения на структурах данных.
11. Абстрактная булева алгебра.
12. Алгебра множеств как булева алгебра.
13. Алгебра логических переменных и логические функции
14. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма
15. Задача на составление номенклатуры (классификация).
16. Исчисление высказываний.
17. Булева алгебра высказываний.
18. Логический вывод.
19. Понятие предиката.
20. Исчисление предикатов.
21. Автоматическое доказательство теорем.
22. Правило резонанции для исчисления высказываний и предикатов.
23. Понятие алгоритма.
24. Формальное определение алгоритма.
25. Первичные и натуральные алгоритмы.
26. Структурные схемы алгоритмов.
27. Основные понятия и определения графа.
28. Представление графов в ЭВМ.
29. Алгоритмы поиска в глубину и ширину на графе.
30. Раскраска графов.
31. Орграфы и бинарные отношения.
32. Алгоритмы поиска путей на орграфе.
33. Потoki в сетях.
34. Алгоритм нахождения максимального потока.
35. Деревья.
36. Представление деревьев в ЭВМ.

37. Алгоритмы построения кратчайшего остова.
38. Основные этапы развития баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД).
39. Основные принципы создания БД и СУБД.
40. Архитектура базы данных,
41. Классификация информационных моделей данных.
42. Свойства и характеристики моделей данных.
43. Иерархическая, сетевая, бинарных ассоциаций модели данных. дескрипторные и документальные модели.
44. Домены, отношения и типы данных.
45. Реляционная алгебра
46. Теоретико–множественные операции реляционной алгебры. Специальные операции реляционной алгебры.
47. Язык формирования запросов к БД (SQL).
48. Структура операторов и базовые элементы языка.
49. Оператор выбора SELECT.
50. Агрегатные функции и вложенные запросы.
51. Операторы манипулирования данными.
52. Внесение изменений в БД.
53. Принципы поддержки целостности и защиты БД.
54. Общие понятия и определения целостности.
55. Отношения представления и механизмы их создания.
56. Модели транзакций.
57. Журнализация и буферизация.
58. Параллельное выполнение транзакций.
59. Информационное обеспечение ГИС, типы источников данных; географическая привязка данных; позиционная и семантическая информация, тематические слои, форматы данных.
60. Проектирование баз данных (БД): требования к базе данных, этапы проектирования БД, представление пространственных объектов в БД.
61. Выбор модели пространственной информации, особенности представления пространственных объектов в БД.
62. Системы управления базами данных (СУБД).
63. Задачи и функции СУБД в ГИС
64. Принцип послойной организации данных в ГИС.

65. Тематический слой. Покрытие.
66. Объектно-ориентированный принцип организации данных.
67. Способы интеграции данных в БД ГИС.
68. Этапы создания ЦМ карты.
69. Источники информации в ГИС.
70. Методы ввода, форматы и организация данных.
71. Представление и преобразования форматов.
72. Идентификация и топология пространственных данных.
73. Структура цифровых топографических, параметрических и тематических карт.
74. Методы разработки карт.

Критерии выставления оценки на экзамене:

- Оценка 2, «**Неудовлетворительно**» ставится за нелогичное воспроизведение лекционных материалов курса, при незнании основных понятий и концепций, при отсутствии общей культуры изложения ответа.

- Оценка 3, «**Удовлетворительно**» предполагает владение лекционным материалом по рассматриваемому вопросу, воспроизводство экзаменуемым базовых понятий дисциплины и отражение в ответе общей логики философской и научной мысли.

- Оценка 4, «**Хорошо**» предполагает свободное владение лекционным материалом по рассматриваемому вопросу, методологическое применение базовых понятий дисциплины, демонстрацию понимания смысла и отличия философской и теоретической, научной мысли.

- Оценка 5, «**Отлично**» ставится при демонстрации критического осмысления материала, умения преломить рассматриваемую проблему в области собственного научного исследования, демонстрации самостоятельного анализа рассматриваемых проблем.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература.

1. П.П. Бескид, Н.И. Куракина, Н.В. Орлова, Монография, Геоинформационные системы и технологии, РГГМУ 2010 Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf

2. Т.Е. Симакина, Лабораторный практикум, Цифровая обработка спутниковых снимков с помощью ГИС IDRISI, РГГМУ 2004 Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-217143142.pdf

3. Попов Н.Н., Александрова Л.В., Абрамов В.М. Аппаратно-программные средства геоинформационного обеспечения поддержки решений в рамках рационального природопользования. – СПб, СпецЛит, 2016.[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf

б) Дополнительная литература.

1. Фомин В.В., Миклуш В.А. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2013. – 150 с. Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_1faabe24315b43d1aa92ab38522decbb.pdf

2. Колбина О.Н., Сковородников А.П., Слесарева Л.С. Информационные системы: Учебное пособие. СПб.: ООО «Андреевский издательский дом», 2015 г. - 195 стр.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

windows 7 48130165 21.02.2011

Office 2007 лиц 41964944 23.03.2007 дог. 07/03-02

dr Web LBW-BC-12M-485-A1 КОНТРАКТ № 0372100040318000015

www.biblio-online.ru

www.znaniyum.com

7.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(По каждому виду учебной работы, предусмотренной рабочим учебным планом: лекции, практические, семинарские или лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, текущий и промежуточный контроль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.
Практические (семинарские) занятия	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка доклада с выделением основных положений и терминов освещаемой темы, изложением основных аспектов проблемы, анализом мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка вопросов для обсуждения с аудиторией. Подготовка презентации к докладу.
Самостоятельная работа, подготовка реферата	Конспектирование и фиксация в краткой, схематичной форме на выбор работ, указанных в списке основной и дополнительной литературы. Подготовка реферата по истории научной дисциплины, входящей в направление аспирантуры. Результаты самостоятельной работы и реферат проверяются ведущим профессором и обсуждаются на семинарах.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Создание и проектирование баз данных	Лекции	Microsoft PowerPoint
Геоинформационные базы данных	Лекции Доклады аспирантов на семинарах с использованием слайд-презентаций	Microsoft PowerPoint

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.