

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Серверные геоинформационные системы Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Перспективные геоинформационные технологии в геологии и геофизике

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Чернова И.Ю.

Рецензент(ы):

Савельев А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 316616

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Чернова И.Ю. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий, Inna.Chernova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель - изучение теории инфраструктуры пространственных данных (ИПД) и приобретение практических навыков в технологиях по обработке цифровых геоинформационных ресурсов на основе компьютерных сетей. К задачам курса относятся: овладение новейшими геоинформационными технологиями обмена пространственно-определенной информацией в среде Интернет и интранет; изучение методов формирования компонентов инфраструктуры пространственных данных различных типов и уровней; освоение технологий построения и применения многопользовательских хранилищ пространственных данных.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина "Серверные геоинформационные технологии" относится к вариативной части Профессионального цикла ООП и читается на 3 - м семестре магистратуры. Логически и содержательно данная дисциплина взаимосвязана с дисциплинами ООП магистратуры "Информационные компьютерные сети", "Базы данных и СУБД" по направлению подготовки Геология. При освоении данной дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимся в результате освоения дисциплин, "Геоинформационные технологии", "Web-дизайн. Web программирование" профессионального цикла ООП магистратуры по направлению подготовки Геология.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно выбирать и применять на практике методы и средства познания для достижения поставленной цели
ОК-7 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно интегрировать знания и формировать собственные суждения при решении профессиональных и социальных задач
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способен анализировать и адекватно оценивать собственную и чужую деятельность, способность адаптироваться к новым ситуациям, разбираться в социальных проблемах, связанных с профессией
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен расширять и углублять своё научное мировоззрение
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные термины и определения в области ИПД, классификацию ИПД (компоненты, типы, уровни, содержание);

основные пакеты программного обеспечения для формирования компонентов ИПД, многопользовательских баз пространственных данных и публикации геоинформационных ресурсов в среде Интернет и интранет.

2. должен уметь:

публиковать и использовать геоинформационные веб-сервисы (картографические, аналитические, баз данных);

разрабатывать структуру и содержание компонентов ИПД различных типов и уровней с учетом специфики геологических данных;

проектировать и формировать многопользовательские базы пространственных данных на основе различных СУБД

3. должен владеть:

методами публикации геоинформационных веб-сервисов, предоставляемыми различными ГИС-пакетами;

способами использования геоинформационных веб-сервисов посредством веб-сайтов или "настольных" программ;

технологиями разработки структуры и содержания компонентов ИПД (базовых пространственных данных, метаданных и геопорталов);

технологиями и алгоритмами проектирования и формирования многопользовательских баз геоданных, включая установку программного обеспечения.

применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать геоинформационные технологии при решении текущих и перспективных производственных задач

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы инфраструктуры пространственных данных (ИПД). Геоинформационные веб-сервисы (ГИС-сервисы)	3	1-4	2	0	4	реферат
2.	Тема 2. Методы проектирования баз географических данных коллективного пользования Интеграция данных из разных источников в БГД	3	4-10	2	0	4	реферат
3.	Тема 3. Разработка ГИС-проекта. Проектирование базы геоданных коллективного пользования для выполнения проблемно-ориентированных исследований с использованием ГИС-технологий анализа и моделирования	3	11-18	2	0	6	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			6	0	14	

4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основы инфраструктуры пространственных данных (ИПД).
Геоинформационные веб-сервисы (ГИС-сервисы)**

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие ИПД, задачи создания ИПД, классификация ИПД, определения компонентов ИПД, обзор существующих ИПД, обзор технологий и принципы формирования компонентов ИПД с учетом специфики геологических данных. Понятие ГИС-сервиса. Классификация ГИС-сервисов. Стандарты ГИС-сервисов, Open Geospatial Consortium. Способы публикации ГИС-сервисов. Варианты использования ГИС-сервисов. Понятие Интернет-ГИС. Обзор методов их разработки. Примеры. Понятие сетевых многопользовательских БГД. Место СБГД в ИПД. Интеграция с существующими СУБД. Варианты структуры (СУБД с пространственным типом данных или СУБД+ГИС-модуль).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Работа с проектом. СУБД с пространственным типом данных или СУБД+ГИС-модуль

Тема 2. Методы проектирования баз географических данных коллективного пользования Интеграция данных из разных источников в БГД

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Представление и организация географической информации в базах данных ГИС. Типы и источники пространственных данных. Проектирование географических баз и банков данных. Требования к базе географических данных (БГД). Этапы проектирования базы данных. Представление пространственных объектов в БГД. Выбор модели пространственной информации. Позиционная и семантическая составляющие данных. Геореференцированные и объектно-ориентированные модели баз геоданных. Базы пространственных данных как модели действительности. Особенности проектирования БГД коллективного пользования. Распределенные системы БГД. Программные средства ведения баз геоданных. Качество данных и контроль ошибок. Типы ошибок в данных и их источники. Хранение и обновление данных в ГИС. Особенности интеграции разнотипных данных. Установка правил проверки корректности базы геоданных. Преимущества векторно-топологической модели данных. Правила согласования данных из разных источников. Инфраструктура пространственных данных (ИПД). Национальные ИПД. Базовые пространственные данные и базовый пространственный объект. Стандартизация данных. Каталоги метаданных. Информационный интернет-портал (геопортал).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Работа с проектом. Закрепление лекционного материала.

Тема 3. Разработка ГИС-проекта. Проектирование базы геоданных коллективного пользования для выполнения проблемно-ориентированных исследований с использованием ГИС-технологий анализа и моделирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие ГИС-проекта. Оценка потребностей потенциальных пользователей системы и формулирование требований к получаемым результатам и их представлению (информационным продуктам). Определение масштаба системы. Идентификация источников данных. Создание структуры данных и БГД. Выбор логической модели данных. Понятия домена, типа и подтипа в базе геоданных. Установка правил пространственной коррекции. Правила описания пространственных отношений классов объектов (топологии) и как они поддерживают пространственную целостность. Создание метаданных. Анализ затрат/выгод. Разработка пилот-проекта ГИС. Задачи подсистемы поддержки принятия решений в ГИС, методы ее проектирования. Формулировка решаемой проблемы. Выбор типа пространственных данных и их модели в зависимости от решаемой проблемы: инвентаризация, оценка и мониторинг окружающей среды (природно-ресурсные ГИС), кадастр (кадастровые ГИС), планирование и управление коммуникациями и средствами связи (сетевые ГИС), планирование и контроль в разных видах деятельности, связанных с управлением территориями (информационно-управленческие ГИС). Разработка структуры и содержания БГД с учетом особенностей моделей данных и функциональных средств ГИС-пакета. Методы анализа структуры исходных данных. Применение алгоритмов классификации и построения статистических поверхностей для исследования структуры геосистем, взаимосвязей объектов и явлений, их пространственных распределений. Проектирование подсистемы обеспечения принятия решений.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Работа с проектом. Написание пояснительного материала к проекту

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основы инфраструктуры пространственных данных (ИПД). Геоинформационные веб-сервисы (ГИС-сервисы)	3	1-4	подготовка к реферату	20	реферат
2.	Тема 2. Методы проектирования баз географических данных коллективного пользования Интеграция данных из разных источников в БГД	3	4-10	подготовка к реферату	10	реферат
3.	Тема 3. Разработка ГИС-проекта. Проектирование базы геоданных коллективного пользования для выполнения проблемно-ориентированных исследований с использованием ГИС-технологий анализа и моделирования	3	11-18	подготовка к письменной работе	31	письменная работа
	Итого				61	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

проведение лекций по темам "Разработка ГИС-проекта", "Геоинформационные веб-сервисы (ГИС-сервисы)" с использованием интерактивной доски,

совместное использование мобильных устройств (ноутбуков, планшетов, смартфонов и GPS - приемников) для демонстрации возможностей сбора географической информации в on-line и off-line режимах при проведении занятий по теме "Геоинформационные веб-сервисы (ГИС-сервисы)".

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основы инфраструктуры пространственных данных (ИПД). Геоинформационные веб-сервисы (ГИС-сервисы)

реферат , примерные темы:

В рамках рассмотренных тем на лекциях написать реферат используя дополнительную и основную литературу, а также интернет ресурсы по теме выбранной самостоятельно и защитить её перед группой

Тема 2. Методы проектирования баз географических данных коллективного пользования Интеграция данных из разных источников в БГД

реферат , примерные темы:

В рамках рассмотренных тем на лекциях написать реферат используя дополнительную и основную литературу, а также интернет ресурсы по теме выбранной самостоятельно и защитить её перед группой

Тема 3. Разработка ГИС-проекта. Проектирование базы геоданных коллективного пользования для выполнения проблемно-ориентированных исследований с использованием ГИС-технологий анализа и моделирования

письменная работа , примерные вопросы:

Разработка проекта с приложением пояснительной записки.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий контроль: 15 баллов - рефераты, 20 баллов - письменная работа

Максимальный балл на зачете, экзамене - 50 .

Вопросы на экзамен:

1. Классификация моделей пространственных объектов и данных.
2. Основные положения теории баз данных и управления ими.
3. Функции систем управления базами данных (СУБД). Языки управления БД.
4. Понятия операций над БД. Способы обеспечения надежности хранения данных в БД.
5. Основные программные средства ведения баз данных.
6. Базовые понятия реляционных баз данных.
7. Архитектура "клиент-сервер". Типы серверов. Сервер баз данных
8. Распределенные и интегрированные системы баз данных. Понятие сервера приложений.
9. Представление и организация географической информации в базах данных ГИС. Типы и источники пространственных данных.
10. Проектирование баз географических данных. Требования к базе геоданных.
11. Этапы проектирования базы геоданных и решаемые на каждом из них задачи.
12. Связь разработки структуры и содержания баз геоданных с задачей географического исследования.
13. Выбор модели пространственной информации.
14. Функции СУБД в базах данных ГИС. Специфика управления позиционной и семантической (атрибутивной) составляющими данных.
15. Области применения геореляционной и объектно-ориентированной модели баз геоданных.
16. Особенности проектирования БГД коллективного пользования. Организационные требования, определение содержания, функций и правил взаимодействия разных пользователей.
17. Особенности проектирования картографических баз данных и БД ГИС.
18. Понятия качества данных и цифровых карт. Типы ошибок в данных и их источники.
19. Хранение и обновление данных в базах геоданных.
20. Проблемы интеграции разнотипных данных. Установка правил интеграции.
21. Использование телекоммуникационных сетей при создании БГД коллективного пользования.

22. Проектирование базы геоданных коллективного пользования для выполнения проблемно-ориентированных исследований. Выбор типа пространственных данных и их модели в зависимости от решаемой проблемы.
23. Цели и методы создания национальной и глобальной инфраструктуры пространственных данных (ИПД).
24. Понятия базовые пространственные данных и базовых пространственных объектов в ИПД.
25. Способы стандартизации данных. Назначение каталогов метаданных и информационных интернет-порталов (геопорталов)
26. ГИС-проект. Базовые составляющие методики разработки ГИС-проекта: оценка потребностей пользователей, определение требований к результатам и их представлению; идентификация источников данных, создание структуры данных и БГД.
27. Цели разработки пилот-проекта ГИС
28. Задачи системы поддержки принятия решений в ГИС, методы ее проектирования. Структура экспертной подсистемы
29. Основные стандартные программные средства проектирования и функционирования баз геоданных и ГИС.
30. Примеры практической реализации ГИС-проектов.

7.1. Основная литература:

Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=322029>

Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 544 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=207105>

Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=429113>

7.2. Дополнительная литература:

Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=428244>

Геоинформатика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 012500 "География", 013100 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикл. информатика" (по обл.) / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарёв, В. с. URL: Тикунов и др.] ; под ред. В. с. URL: Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .? М. : Академия, 2005 .? 477, [2] с.

Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экол. спец. / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков .? Москва : Акад. Проект, 2005 .? 348, [1] с.

7.3. Интернет-ресурсы:

ESRI - <http://esri-cis.ru/products/server-gis/>

Геоинформационные технологии - <http://www.gisinfo.ru/>

ГИСпроект - <http://www.gispro.ru/serveinie-gis/>

Портал ГИС ассоциации - <http://www.gisa.ru/39417.html>

Серверные ГИС - <http://www.pixelsolutions.com.ua/software/esri/server.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Серверные геоинформационные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Для обучения по данной программе имеется хорошо оборудованный учебный компьютерный класс, содержащий:

1. Компьютеры 10 шт. (Athlon 64-3000+, Seagate SATA 80 GB, ATI-RADEON X-550, ОЗУ 1GB), соединенные в локальную сеть;
2. Видеопроектор BENQ MP512;
3. Сканеры Agfa SnapScan E40 A4, Mustek ScanExpress A3 USB 600 PRO;
4. Принтер HP Designjet 110 PLUS A1
5. Плазменная панель
6. Интерактивная доска.
7. Планшеты и смартфоны.

Имеются демонстрационные и раздаточные материалы: электронный курс лекций, презентации по темам лекционных и практических занятий, учебные пособия и руководства для пользователей программных продуктов, в том числе и на английском языке.

Программы:

- 1) Геоинформационная система ArcGIS ArcInfo 10 Lab Kit плавающая лицензия с дополнительными модулями:

ArcGIS 3D Analyst Lab Kit, ArcGIS Spatial Analyst Lab Kit, ArcGIS Geostatistical Analyst Lab Kit, ArcGIS ArcScan Lab Kit, ArcGIS Publisher Lab Kit, Maplex для ArcGIS Lab Kit - (10 лицензий), только последние версии. Производитель ESRI, США.

- 2) Программа- векторизатор EASY TRACE . (10 лицензий), только последние версии. Производитель - EASY TRACE GROUP, Россия.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе Перспективные геоинформационные технологии в геологии и геофизике .

Автор(ы):

Чернова И.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Савельев А.А. _____

"__" _____ 201__ г.