

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проректор



Программа дисциплины
Б1.В.ОД.5 Геоинформационные системы

Направление подготовки: 05.06.01-Науки о земле

Профиль подготовки:

Гидрогеология,

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Казань
2015

1. КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Целью освоения дисциплины является формирование у аспирантов пространственного мышления, способности создавать пространственные модели объектов реального мира с целью их исследования и управления ими. Основными задачами дисциплины являются закрепление и расширение базовых знаний аспирантов в области геоинформационных технологий, закрепление и усовершенствование практических навыков работы с современными программами класса ГИС, ознакомление аспирантов с новейшими достижениями в области геоинформационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы» читается на 2-м году обучения аспирантов естественнонаучным специальностям. Логически и содержательно данная дисциплина взаимосвязана с дисциплинами ООП бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки Геология, География, Биология и др. При освоении данной дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимся в результате освоения дисциплин «Информатика», «Геодезия», «Геоинформационные системы» профессионального цикла ООП и магистратуры по направлениям подготовки Геология, География, Биология и др.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

Знать:

базовые концепции ГИС, современные методы создания, редактирования, хранения и организации пространственных данных, современные методы обработки и анализа разных видов пространственной информации, современные тенденции развития ГИС. Понимать идеологию ГИС и их место среди других изучаемых дисциплин

Уметь:

свободно ориентироваться в терминологии, связанной с ГИС, проектировать и создавать векторные и растровые модели пространственных объектов, редактировать пространственные и атрибутивные данные, выполнять пространственный анализ, создавать и использовать метаданные, создавать высококачественные карты и отчеты, проектировать и создавать модели геообработки

Владеть:

практическими навыками работы с ГИС ArcGIS и ее специализированными приложениями, а также навыками использования информационных ресурсов по теме ГИС.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часа, из них 12 часов лекций, 6 лабораторные занятия, и 54 часа – самостоятельная работа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в семестре.

	Раздел дисциплины	Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	<u>Базы геоданных</u>	4	4		2	4
2.	<u>Анализ ГИС-данных</u>	4	8		4	50
	Итого часов:		12		6	54

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Базы геоданных. Изучение географических данных: как хранятся географические данные; растровые и векторные модели; шейп-файлы; покрытия; данные САПР (CAD); база геоданных- основные понятия и преимущества работы с данными, хранящимися в базе геоданных

Тема 2. Анализ ГИС-данных. Элементарный пространственный анализ (измерения, функциональное расстояние, центроиды, полигоны Тиссена и др.); пространственные распределения, плотность распределения; классификации (ранжированные классификации, смешанные классификации, фокальные функции классификации, фильтры, буферы); расчет и анализ поверхностей (модели поверхностей, анализ поверхностей, методы интерполяции); операции наложения на векторном и растровом типах данных, топологическое векторное наложение, проблемы векторного наложения; атрибутивные и пространственные запросы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ

Тема 1А: Определение центроидов полигонов.

Тема 1В: Определение центроидов точечных распределений.

Тема 2А. Плотность линий.

Тема 2В. Распределения полигонов.

Тема 2С. Полигоны Тиссена.

Тема 2D. Изучение связности и развитости сетей.

Тема 2Е. Создание поверхностей с помощью ОВР.

Тема 2F. Создание поверхностей с помощью Кригинга.

Тема 2G. Создание поверхностей с помощью Сплайна.

Тема 2H. Создание поверхностей с помощью Тренда.

Тема 2I. Создание поверхностей TIN.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ (СРА) включает следующие виды работ:

1. Выполнение тренировочных упражнений с использованием ГИС ArcGIS
2. Решение задач повышенной сложности с использованием ГИС ArcGIS
3. Создание собственных проектов, связанных с научной работой аспиранта.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Регламент дисциплины

Дисциплина относится к блоку, обязательному для изучения. Сроки проведения занятий и промежуточной аттестации определяются учебным планом и утвержденным расписанием.

7.2. Оценочные средства текущего контроля

Работа обучающихся с лекционным материалом, поиск и анализ материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков. На лекциях проводится опрос и обсуждение материала по теме, а так же самостоятельное выступление аспирантов по темам с последующим обсуждением;

Студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия с последующим собеседованием по теме занятия.

Защита проекта на практических занятиях

7.3. Вопросы к зачету

- 1) Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.
- 2) Перечислите три основных типа геометрии для представления пространственных объектов реального мира.
- 3) Да или нет: Векторные данные могут представлять только созданные человеком объекты.
- 4) Опишите связь между символами и атрибутами.
- 5) Что из следующего может являться примером качественных данных?
 - a) Класс объектов-озер, содержащий атрибут DEPTH (глубина), со значениями в метрах
 - b) Класс пространственных объектов – земельных участков, содержащий атрибут ASSESSMENT (оценка), в котором содержатся значения ежегодной оценки каждого участка, например, \$50,123, \$60,432 и \$100,075
 - c) Класс объектов - железных дорог, где есть атрибут SERVICE (сервис), содержащий значения FREIGHT (грузовой) и PASSENGER (пассажирский)
 - d) Класс объектов – школ округа, содержащий атрибут NUMBER_of_STUDENTS (число учеников), в котором находятся значения ежедневной посещаемости
- 6) Что такое классификация?
- 7) Назовите несколько элементов, которые можно добавить к компоновке карты.
- 8) Назовите четыре свойства, которые искажаются при использовании картографических проекций?
- 9) Какие типы данных можно хранить в базе геоданных?
- 10) Имеются две таблицы. Одна содержит имена и почтовые адреса собственников, владеющих как минимум одним земельным участком. Другая – объекты - земельные участки. Какой тип отношений существует между записями этих таблиц?
- 11) Предположим, у вас имеется слой городов с данными о численности населения в атрибутивной таблице. Вы хотите определить местоположение пяти городов с самой высокой численностью. Как вы это сделаете?
- 12) Почему рабочий процесс анализа часто скорее циклический, нежели линейный?
- 13) Что такое центроид?
- 14) Что такое картографическая проекция.
- 15) Растровая модель пространственных данных. Ее преимущества и недостатки.
- 16) Векторная модель пространственных данных. Ее преимущества и недостатки.
- 17) Основные типы графических ошибок в векторных системах.
- 18) Грид-модели представления поверхностей.
- 19) TIN-модели представления поверхностей.
- 20) Наложение покрытий в векторных системах.
- 21) Перечислите виды шкал измерений атрибутов.
- 22) Опишите один из способов измерения извилистости линейных объектов.
- 23) Что такое буфер ?
- 24) Как рассчитываются площади объектов в векторных моделях данных ?
- 25) Как рассчитываются площади объектов в растровых моделях данных ?

7.4. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
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	поиск, анализ, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований, исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.	Проект
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Аналоговые и цифровые информационные системы. Роль геоинформационной системы в структуре современного общества	
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа аспирантов включает в себя:

1. Выполнение практических заданий;

При выполнении практических заданий аспирант руководствуется правилами, изложенными в описании работы (описание работы предоставляется преподавателем либо в электронном виде, либо на твердом носителе). Самостоятельно анализирует полученные результаты и делает соответствующие выводы.

2. Выполнение собственных проектов. Целью данной работы является приобретение навыков самостоятельной работы с системой ArcGIS, формирование пространственного мышления, расширение кругозора студентов.

Примерами собственных проектов могут быть:

1. Решение задачи по геоинформатике повышенной сложности, предложенной преподавателем
 2. Выполнение научно-исследовательской работы с применением ГИС
- 2. Подготовка зачету;**

Изучение лекционного материала, учеников и учебно-методических пособий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Основная литература

Геоинформатика : учебник для студентов высших учебных заведений , обучающихся по специальностям "География", "Экология", "Природопользование", "Геоэкология", "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 кн. / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др.] ; под ред. проф. В. С. Тикунова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2010 .— ; 22 .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) (Учебник) .— ISBN 978-5-7695-6821-3 ((в пер.)) , 2500.Кн. 1 .— 2010 .— 391, [2] с. (25 экз.)

Геоинформатика : учебник для студентов высших учебных заведений , обучающихся по специальностям "География", "Экология", "Природопользование", "Геоэкология", "Прикладная информатика (по областям)" : в 2 кн. / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др.] ; под ред. проф. В. С. Тикунова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2010 .— ; 22 .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) (Учебник) .— ISBN 978-5-7695-6821-3 ((в пер.)) , 2500.Кн. 2 .— 2010 .— 426, [1] с. (25 экз.)

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>

Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. URL:

<http://znanium.com/bookread.php?book=428860>

Информационные технологии в туризме: Учебное пособие / С.В. Синаторов, О.В. Пикулик, Н.В. Боченина. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. - 336 с. URL:

<http://znanium.com/bookread.php?book=239422>

Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 336 с. URL:

<http://znanium.com/bookread.php?book=251095>

9.2. Дополнительная литература:

Геоинформатика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 012500 "География", 013100 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикл. информатика" (по обл.) / [Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, 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.

Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. URL:

<http://znanium.com/bookread.php?book=411182>

Пьянков С.В. Шихов А.Н. Исследование динамики процессов снеготаяния методами геоинформационного моделирования (на примере территории Пермского края) / Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле, Вып. 4, 2013

<http://znanium.com/bookread.php?book=494253>

9.3. Интернет-ресурсы:

<http://www.aerocosmos.info/>

<http://zond-geo.ru/>

<http://window.edu.ru/resource/028/76028>

<http://clust1.wdcb.ru/gps/>

<http://earth.wdcb.ru/>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

1 Компьютеры (14 шт)

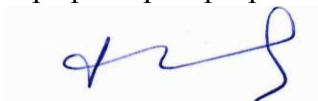
Программное обеспечение: NewModel (Программный комплекс для интерпретации и решения прямых и обратных задач гравиразведки), GeoSoft (OAZISMontaj 3Dmod), MOODL (Программный комплекс для тестирования студентов)/

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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО аспирантуры (Приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 870) и с учетом рекомендаций по направлению подготовки.

Автор(ы): доцент кафедры геофизики и геоинформационных технологий Чернова И.Ю.

Рецензент(ы): профессор кафедры геофизики и геоинформационных технологий Нургалиев Д.К.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Д.К. Нургалиев', is written over a light gray rectangular background.

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ от 15 сентября 2015г., протокол № «1»