

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. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Геоинформационные технологии прогноза и поисков месторождений полезных ископаемых
Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сунгатуллин Р.Х.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No

Казань
2017

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) профессор, д.н. (доцент) Сунгатуллин Р.Х. кафедры региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий, Rafael.Sungatullin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Геоинформационные технологии прогноза и поисков месторождений полезных ископаемых" - рассмотрение теоретических основ геоинформатики, принципов функционирования географических информационных систем (ГИС), методов и способов обработки пространственных данных, вывод данных в ГИС, применение геоинформационных технологий в научных исследованиях и для решения широкого круга практических задач при прогнозе и поисках месторождений полезных ископаемых. В программе курса также учтены современные тенденции в развитии ГИС, новые подходы к организации и хранению баз данных, быстро развивающийся инструментарий обработки геоданных. Также даются практические навыки работы с различными ГИС.

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

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

Б1.В.ДВ.2. Данная дисциплина является важнейшей в структуре ООП при подготовке магистра по направлению Геология. Программа дисциплины включает рассмотрение применения ГИС при прогнозе и поисках месторождений полезных ископаемых. Для ее освоения требуется знание курсов по информатике, геостатистике, ГИС-технологиям, геологии месторождений полезных ископаемых, методам поисков и прогноза МПИ и начального курса программирования.

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)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-3 (общекультурные компетенции)	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовность к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- понимать идеологию ГИС и их место среди изучаемых дисциплин в геолого-разведочном процессе

2. должен уметь:

- обладать теоретическими знаниями о структуре ГИС и их компонентах, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС;
- обладать теоретическими знаниями и основами практических навыков прогноза и поисков месторождений полезных ископаемых с учетом современных компьютерных технологий

3. должен владеть:

- ориентироваться в терминологии ГИС, способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов геообработки, способов анализа данных и представления результатов, особенно при прогнозе и поисках месторождений полезных ископаемых

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- ориентироваться в современных вопросах прогноза и поисков месторождений полезных ископаемых;
- приобрести навыки самостоятельного анализа опубликованной литературы.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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. Основные понятия общей геоинформатики. Способы представления геологического пространства. Пространственные элементы.	3		2	6	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Теоретические основы и методология геологического моделирования. Предмет и задачи, роль геологического моделирования в науке	3		2	6	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Информационное обеспечение работ по составлению геологических моделей месторождений полезных ископаемых.	3		2	6	0	Реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			6	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия общей геоинформатики. Способы представления геологического пространства. Пространственные элементы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Краткий обзор программных продуктов, применяемых в геологических исследованиях

практическое занятие (6 часа(ов)):

Практическая работа на компьютерах : Работа♦1 Моделирование в программе Surfer. Ввод данных. Оцифровка карт. Получение изолиний и трехмерных поверхностей.

Тема 2. Теоретические основы и методология геологического моделирования. Предмет и задачи, роль геологического моделирования в науке

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ознакомление с различными способами обработки геологических данных по ГИС-технологиям.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Ознакомление с программой Roxar .Структурное моделирование в программе Roxar.

Тема 3. Информационное обеспечение работ по составлению геологических моделей месторождений полезных ископаемых.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изучение возможностей ArcGIS для составлению геологических моделей месторождений полезных ископаемых.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Выполнение самостоятельных проектов - построение карт-моделей

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные понятия общей геоинформатики. Способы представления геологического пространства. Пространственные элементы.	3		подготовка домашнего задания	16	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Теоретические основы и методология геологического моделирования. Предмет и задачи, роль геологического моделирования в науке	3		подготовка к контрольной работе	16	контрольная работа
3.	Тема 3. Информационное обеспечение работ по составлению геологических моделей месторождений полезных ископаемых.	3		подготовка к реферату	16	реферат
	Итого				48	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Курс ориентирует магистров на использование в своей профессиональной деятельности системы ArcGIS: примеры, демонстрирующие различные функциональные возможности современных ГИС являются примерами работы системы ArcGIS. Практические работы имеют различный уровень сложности: от простого повторения операций, подробно изложенных в пособии по шагам, до ведения самостоятельных микропроектов с построением карт, для успешной реализации которых магистры должны проявить все практические навыки, приобретенные на предыдущих занятиях, а также разбираться в вопросах теории. Задания выполняются в среде ArcGIS. Задания составлены таким образом, чтобы студенты имели возможность познакомиться с различными способами обработки данных в среде ArcGIS, а также поработать со всеми доступными нам приложениями: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolBox, ArcScene, а также модулями Spatial Analyst и 3D Analyst.

В рамках курса проводятся встречи с представителями российских геологических компаний, занимающихся геолого-разведочными работами, мастер-классы экспертов и специалистов.

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

Тема 1. Основные понятия общей геоинформатики. Способы представления геологического пространства. Пространственные элементы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Контрольные вопросы 1. Понятие географической информационной системы. Подсистемы ГИС. 2. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие. 3. Пространственные элементы. 4. Карта - модель пространственных явлений. 5. Картографические проекции. Семейства проекций. 6. Методы интерполяции: Кригинг. 7. Методы интерполяции: ОВР, Сплайн, Тренд.

Тема 2. Теоретические основы и методология геологического моделирования. Предмет и задачи, роль геологического моделирования в науке

контрольная работа , примерные вопросы:

Модель GRID. Структура GRID. Значения ячеек в модели GRID. Интерполяция. Методы интерполяции: ОВР, сплайн, тренд, кригинг. Пространственная привязка GRID. Вычисления на GRIDами. Алгебра моделей карт. Преимущества и недостатки GRID.

Тема 3. Информационное обеспечение работ по составлению геологических моделей месторождений полезных ископаемых.

реферат , примерные темы:

ГИС-проекты при прогнозе и поисках твердых, жидких и газообразных МПИ

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные вопросы по отдельным темам дисциплины с оценкой по БРС, проведение контрольных работ и семинаров, практических занятий, выполнение самостоятельных проектов - построение карт

Контрольные вопросы к зачету:

1. Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.
2. История развития ГИС в геологии.
3. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
4. Карта-модель пространственных явлений.
5. Два основных метода представления географического пространства. Их преимущества и недостатки.
6. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки
7. Основные структуры компьютерных файлов.
8. Реляционная СУБД.
9. Методы интерполяции: Кригинг.
10. Вывод результатов анализа: картографический вывод (традиционный и нетрадиционный), некартографический вывод.
11. Принципы картографического дизайна.
12. Векторизация. Easy Trace.
13. Моделирование МПИ в ГИС.
14. Прогнозная оценка территорий средствами ГИС.
15. Геологический мониторинг территорий МПИ.

БРС

- 1 Задание ♦ 1. Создание компьютерной модели с помощью программы Surpac 20
- 2 Тесты по курсу лекций 5
- 3 Реферат по выбранной теме 20
- 4 Тесты по курсу лекций 5

7.1. Основная литература:

Практикум по картографии, Мозжерин, Вадим Владимирович; Кажокина, Вера Александровна, 2012г.

Экологическая геология и устойчивое развитие промышленно-урбанизированных регионов, Сунгатуллин, Рафаэль Харисович, 2012г.

Методические указания к выполнению практических работ по ГИС [Текст: электронный ресурс] / [авт.-сост. В. В. Мозжерин] .(Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .
Режим доступа: открытый <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21710/0-780974.pdf>

Сунгатуллин, Рафаэль Харисович (д-р геол.-минерал. наук ; 1962-) .

Экологическая геология [Текст: электронный ресурс] : (краткий конспект лекций) / Р. Х. Сунгатуллин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т геологии и нефтегазовых технологий, Каф. регион. геологии и полез. ископаемых .? Электронные данные (1 файл: 554 Кб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) .? Загл. с экрана .? Для 4-го семестра.

Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ URL пособия
http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21314/03_020_A5kl-000345.pdf).

7.2. Дополнительная литература:

Введение в геоинформационные системы, Щербакова, Елена Васильевна, 2010г.

Методы и опыт оптимизации разработки Ромашкинского месторождения и развития нефтяной промышленности Татарстана, Фаттахов, Бари Закирович, 2010г.

Крупные месторождения золота в черносланцевых толщах, Рафаилович, Михаил Сергеевич; Мизерная, Марина Александровна; Дьячков, Борис Александрович, 2011г.

Месторождения золота Северо-Востока Азии, Толпегин, Юрий Григорьевич, 2011г.

Мозжерин, Вадим Владимирович.

Практикум по картографии [Текст : электронный ресурс] : математическая основа карт : (учебно-методическое пособие) / В.В. Мозжерин .? Электронные данные (1 файл: 2,7 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый. <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21633/0-756582.pdf>

Сунгатуллин, Рафаэль Харисович (д-р геол.-минерал. наук ; 1962-) .

Техника геолого-разведочных работ [Текст: электронный ресурс] : (краткий конспект лекций) / Р. Х. Сунгатуллин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т геологии и нефтегазовых технологий, Каф. палеонтологии и стратиграфии .? Электронные данные (1 файл: 1,98 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) .? Загл. с экрана .? Для 5-го семестра.

Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ (URL пособия
http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21313/03_020_A5kl-000344.pdf).

7.3. Интернет-ресурсы:

сайт ВСЕГЕИ - <http://www.vsegei.com/ru/info/georesource/>

сайт геологического факультета МГУ - <http://www.geol.msu.ru>

сайт КБ Панорама - <http://www.gisinfo.ru/>

сайт по ГИС-технологиям в геологии - <http://mapstor.com/ru/>

сайт электронных образовательных ресурсов КФУ -
<http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=33>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геоинформационные технологии прогноза и поисков месторождений полезных ископаемых" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебные карты, наглядные пособия, методички, ЭВМ, компьютерные мультимедийные программы, электронные иллюстрации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе Геология месторождений полезных ископаемых .

Автор(ы):

Сунгатуллин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.