

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. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Геоинформационные технологии при прогнозировании нефтегазоносных структур БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геофизика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Чернова И.Ю.

Рецензент(ы):

Хасанов Д.И.

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

Казань
2014

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

Дать студентам знания о возможностях современных ГИС при комплексировании различных геологических и геофизических методов, направленных на обнаружение нефтегазоносных структур;

научить студентов создавать новые специализированные типы данных на основе геообработки уже имеющихся геолого-геофизических данных, создавать модели геоборотки, составлять прогнозные карты, ориентироваться в разнообразии средств и инструментов геообработки, способов анализа данных и представления результатов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Б3.ДВ1 Дисциплины по выбору.

Курс "Геоинформационные технологии при прогнозировании нефтегазоносных структур" является продолжением и расширением курса "Геоинформационные системы", преподаваемого студентам геофизической специальности. При изучении данного курса студенты более подробно знакомятся с инструментарием геоинформационной системы ArcGIS, учатся использовать стандартный набор инструментов ГИС для решения специфических задач геологии нефти и газа. По окончании курса студенты имеют дополнительные навыки и знания, позволяющие им использовать геоинформационные технологии при написании курсовых и дипломных работ, в научных исследованиях, связанных с поиском нефте(газо)перспективных структур и зон.

Изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-5 (общекультурные компетенции) | умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности |
| ПК-10 (профессиональные компетенции) | способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации (в соответствии с профилем подготовки) |
| ПК-7 (профессиональные компетенции) | способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований (в соответствии с профилем подготовки) |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

современные методы ввода, предварительной обработки и пространственного анализа различного вида геолого-геофизической информации, методы создания новых специализированных видов данных, методы сопоставления (комплексирования) и оценки геолого-геофизических данных в ГИС.

2. должен уметь:

проектировать и создавать векторные и растровые модели пространственных объектов, редактировать пространственные и атрибутивные данные, выполнять пространственный анализ, создавать модели геообработки

3. должен владеть:

практическими навыками работы с ГИС ArcGIS и ее специализированными приложениями Spatial Analyst и 3-D Analyst.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимать идеологию ГИС и их место среди других изучаемых дисциплин;
 обладать практическими знаниями о компонентах ГИС, об основных принципах функционирования ГИС, об аналитических возможностях современных ГИС;
 ориентироваться в способах получения, хранения, редактирования различных видов данных, в разнообразии средств и инструментов геообработки, способов анализа данных и представления результатов;
 иметь представления о способах дистанционного зондирования Земли и обработки материалов космической съемки;
 приобрести навыки работы с различными ГИС

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Научные основы современной | | | | | | |
|----|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|

технологии прогнозирования нефтегазоносности территории.

8

1-3

2

0

4

устный опрос

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | Тема 2. Потенциал ГИС при решении задач прогнозирования зон нефтегазонакопления. | 8 | 4-6 | 2 | 0 | 4 | тестирование |
| 3. | Тема 3. Реконструкция и анализ неотектонической истории. | 8 | 7-10 | 2 | 0 | 8 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Макроскопическая трещиноватость осадочного чехла как фактор разрушения залежей. | 8 | 11-14 | 4 | 0 | 6 | тестирование |
| 5. | Тема 5. Локальный прогноз залежей на основе комплексирования детальных геолого-геофизических данных. | 8 | 15-17 | 4 | 0 | 6 | коллоквиум |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 8 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 14 | 0 | 28 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Научные основы современной технологии прогнозирования нефтегазоносности территории.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Научные основы современной технологии прогнозирования нефтегазоносности территории. Возраст залежей нефти и газа. Прогнозирование участков наиболее интенсивного нефтеобразования. Прогнозирование причин, путей и направления миграции УВ в залежи Прогнозирование потенциальных ловушек Прогнозирование участков в осадочном чехле, в которых залежи могли сохраниться.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 2. Потенциал ГИС при решении задач прогнозирования зон нефтегазонакопления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Потенциал ГИС при решении задач прогнозирования зон нефтегазонакопления. Примеры использования ГИС для задач регионального и локального прогноза нефтегазоносности территории.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 3. Реконструкция и анализ неотектонической истории.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Реконструкция и анализ неотектонической истории. Реализация морфометрического метода поиска неотектонических структур средствами ГИС: создание цифровых моделей рельефа, сети порядков водотоков, базисных, вершинных, разностных и других поверхностей.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Тема 4. Макроскопическая трещиноватость осадочного чехла как фактор разрушения залежей.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Макроскопическая трещиноватость осадочного чехла как фактор разрушения залежей. Создание карт расчлененности рельефа средствами и ГИС. Понятие линеамента и линеamentного анализа. Иерархия линеamentов. Машинно-ориентированные способы выделения линеamentов Статистический анализ линеamentов

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 5. Локальный прогноз залежей на основе комплексирования детальных геолого-геофизических данных.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Локальный прогноз залежей на основе комплексирования детальных геолого-геофизических данных. ArcGIS как средство создания новых данных. Визуализация и интерпретация данных детальной сейсморазведки. Прогнозирование ловушек по переобработке сейсмических данных в комплексе с данными геофизических исследований скважин.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

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. Научные основы современной технологии прогнозирования нефтегазоносности территории. | 8 | 1-3 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Потенциал ГИС при решении задач прогнозирования зон нефтегазонакопления. | 8 | 4-6 | подготовка к тестированию | 4 | тестирование |
| 3. | Тема 3. Реконструкция и анализ неотектонической истории. | 8 | 7-10 | подготовка домашнего задания | 6 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Макроскопическая трещиноватость осадочного чехла как фактор разрушения залежей. | 8 | 11-14 | подготовка к тестированию | 8 | тестирование |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 5. | Тема 5. Локальный прогноз залежей на основе комплексирования детальных геолого-геофизических данных. | 8 | 15-17 | подготовка к коллоквиуму | 8 | коллоквиум |
| | Итого | | | | 30 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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

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

Тема 1. Научные основы современной технологии прогнозирования нефтегазоносности территории.

устный опрос , примерные вопросы:

Научные основы современной технологии прогнозирования нефтегазоносности территории. Возраст залежей нефти и газа. Прогнозирование участков наиболее интенсивного нефтеобразования. Прогнозирование причин, путей и направления миграции УВ в залежи Прогнозирование потенциальных ловушек Прогнозирование участков в осадочном чехле, в которых залежи могли сохраниться.

Тема 2. Потенциал ГИС при решении задач прогнозирования зон нефтегазонакопления.

тестирование , примерные вопросы:

Потенциал ГИС при решении задач прогнозирования зон нефтегазонакопления. Примеры использования ГИС для задач регионального и локального прогноза нефтегазоносности территории.

Тема 3. Реконструкция и анализ неотектонической истории.

домашнее задание , примерные вопросы:

Реконструкция и анализ неотектонической истории. Реализация морфометрического метода поиска неотектонических структур средствами ГИС: создание цифровых моделей рельефа, сети порядков водотоков, базисных, вершинных, разностных и других поверхностей.

Тема 4. Макроскопическая трещиноватость осадочного чехла как фактор разрушения залежей.

тестирование , примерные вопросы:

Макроскопическая трещиноватость осадочного чехла как фактор разрушения залежей. Создание карт расчлененности рельефа средствами и ГИС. Понятие линеамента и линеamentного анализа. Иерархия линеamentов. Машинно-ориентированные способы выделения линеamentов Статистический анализ линеamentов

Тема 5. Локальный прогноз залежей на основе комплексирования детальных геолого-геофизических данных.

коллоквиум , примерные вопросы:

Локальный прогноз залежей на основе комплексирования детальных геолого-геофизических данных. ArcGIS как средство создания новых данных. Визуализация и интерпретация данных детальной сейсморазведки. Прогнозирование ловушек по переобработке сейсмических данных в комплексе с данными геофизических исследований скважин.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Максимальный суммарный балл по результатам контрольных работ и выполнения практических задания - 50.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 10 баллов.

Максимальный балл на зачете - 40 .

Вопросы к зачету:

1. Современные представления о возрасте залежей нефти и газа.
2. Методы прогнозирования путей и направления миграции УВ в залежи.
3. Прогнозирование потенциальных ловушек
4. Прогнозирование участков в осадочном чехле, в которых залежи могли сохраниться.
5. Основные положения морфометрического метода поиска неотектонических структур
6. Традиционная методика построения и анализа морфометрических поверхностей.
7. Общий алгоритм расчета морфометрических поверхностей с использованием инструментария ГИС.
8. Модели поверхностей: TIN- модели, модели Terrain, GRID- модели. Общая характеристика
9. Структура, особенности создания и визуализации модели TIN.
10. Структура, особенности создания и визуализации модели Terrain.
11. Структура, особенности создания и визуализации модели GRID.
12. Методы интерполяции.
13. Методы создания цифровых моделей рельефа.
14. Мультипатчи.
15. Понятие геометрической сети. Основные элементы сети.
16. Создание сетей водотоков с помощью инструментов ГИС.
17. Ручной и компьютерный способы определения порядка водотоков.
18. Ручной и компьютерный способы создания базисных поверхностей.
19. Ручной и компьютерный способы создания вершинных поверхностей.
20. Ручной и компьютерный способы создания разностных морфометрических поверхностей.
21. Понятие линеамента и линеamentного анализа.
22. Иерархия линеamentов.
23. Машинно-ориентированные способы выделения линеamentов.
24. Статистический анализ линеamentов.
25. Растровое, векторное и комбинированное наложение данных.
26. Создание комплексных прогнозных карт на основе результатов морфометрического и линеamentного анализов.
27. Способы 3D визуализации данных детальной сейсморазведки.
28. Способы 3D визуализации данных геофизических исследований скважин.
29. Способы 3D визуализации геологических, геофизических и геохимических данных.
30. Дискретные и непрерывные модели геологических объектов.

7.1. Основная литература:

Практикум по курсу "Геоинформационные системы в геологии", Чернова, Инна Юрьевна, 2010г.

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. Тикунов и др.]; под ред. В. С. Тикунова; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Академия, 2005. - 480 с.

Основы геоинформатики: В 2кн.: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 013100 "Экология" и направлению 511100 "Экология и природопользование" / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов и др.; Под ред. В.С.Тикунова. - М.: Академия, 2004.?(Высшее профессиональное образование).Кн.1. - 2004. - 345[2]с.

Основы геоинформатики: В 2 кн.: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по специальности 013100 "Экология" и направлению 511100 "Экология и природопользование" / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарев, В.С.Тикунов и др.; Под ред. В.С.Тикунова. - М.: Академия, 2004. - (Высшее профессиональное образование).Кн.2. - 2004. - 477,[2]с

Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-91134-698-0, 300 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=372170>

Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: Учебное пособие / С.А. Мартишин и др. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-8199-0517-3, 1000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=318518>

7.2. Дополнительная литература:

Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях, Трифонова, Татьяна Анатольевна;Мищенко, Наталья Владимировна;Краснощеков, Алексей Николаевич, 2005г.

Применение геоинформационных систем в геологии, Коротаев, Максим Валерьевич;Правикова, Наталья Витальевна, 2010г.

Анализ практического опыта применения геоинформационных технологий в проектировании разработки и обустройства нефтяных месторождений, Иванцов, Андрей Васильевич, 2005г.

Серапинас Б. Б. Математическая картография: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Картография" и "География" / Б.Б. Серапинас. ?Москва: Академия, 2005. - 335,[1] с.: ил.; 22.- (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). - (Учебник). Предм. указ.: с. 330-333. ?Библиогр.: с. 328-329 и в подстроч. примеч. ISBN 5-7695-2131-7, 3000.

Пространственный анализ в растровых геоинформационных системах : учеб.-метод. пособие / сост.: А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин ; Казан. гос. ун-т, Фак. географии и экологии. ? Казань : Казан. гос. ун-т, 2007. ? 28 с.

Сырецкий, Г. А. Информатика. Фундаментальный курс. Том II. Информационные технологии и системы /Г. А. Сырецкий. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. ? 846 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=350042>

7.3. Интернет-ресурсы:

ESRI Virtual Campus. - <http://training.esri.com/gateway/index.cfm>

GISCafe. - <http://www.giscafe.com/>

GIS-LAB - <http://gis-lab.info/>

ГИС Технологии. - <http://gis-tech.ru/>

Ресурсный центр ArcGIS - <http://resources.arcgis.com/en/home/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геоинформационные технологии при прогнозировании нефтегазоносных структур" 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.

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.

Имеются демонстрационные и раздаточные материалы: презентации по темам лекционных и практических занятий, учебные пособия и руководства для пользователей программных продуктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геофизика .

Автор(ы):

Чернова И.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Д.И. _____

"__" _____ 201__ г.