

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 16:17:28
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель СПН
А.Р.Курчиков
« 10 » 09 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Основы компьютерных технологий решения
гидрогеологических и инженерно-геологических задач

направление 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические
изыскания»

квалификация горный инженер - геолог

форма обучения очная

курс 5

семестр 9

Аудиторные занятия 51 час, в т.ч.:

лекции - 34 часа

практические занятия – не предусмотрены

лабораторные занятия – 17 часов

Самостоятельная работа – 21 час, в т.ч.

курсовая работа (проект) – не предусмотрена

расчётно-графические работы – не предусмотрены

Занятия в интерактивной форме 14 часов

Вид промежуточной аттестации

Зачет – 9 семестр

Общая трудоемкость 72 часа, 2 зач.ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2016 г. № 548.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры геологии месторождений нефти и газа протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой  А.Р.Курчиков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой

 А.Р.Курчиков

« 30 » 08 20 17 г.

Рабочую программу разработал

Белкина В.А., доцент, к.ф.-м.н.



Цели и задачи дисциплины

Цели изучения: раскрыть сущность методов цифрового моделирования при изучении залежей углеводородов как сложных природных систем, при разведке и подготовке их к разработке; дать представление о способах комплексирования эмпирических данных разного рода и точности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методических основ построения и практического использования цифровых моделей геологических объектов;
- изучение конкретных математических моделей, используемых в нефтегазовой геологии, моделей геологических тел и границ, фильтрационно-емкостных свойств залежей;
- изучение компьютерных технологий, используемых в нефтегазовой геологии при создании и практическом применении цифровых моделей.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б.1 В.09.01 «Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач» относится к вариативной части, модуль 4 «Моделирование гидрогеологических и инженерно-геологических процессов».

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

| Номер / индекс компетенций | Содержание компетенции или ее части | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны | | |
|----------------------------|---|---|--|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-8 | применение основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией. | Современное программное обеспечение и информационные базы данных, используемые в работе. | Работать с информационными базами данных. | Методами оперативного учета, хранения и обработки информационных данных. |
| ПК-15 | способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. | основы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований | применять математические методы моделирования процессов и объектов для решения типовых задач. | методами математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований |
| ПК-16 | способность подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. | требования, предъявляемые к составлению обзоров, отчетов и научных публикаций | составлять обзоры, отчеты и научные публикации | навыками работы по составлению обзоров, отчетов и научных публикаций |
| ПСК-2.8 | Способность оценивать точность и достоверность выполненных гидродинамических и инженерно-геологических прогнозов | Методы оценки при прогнозировании гидродинамических и инженерно-геологических процессов | Оценивать точность и достоверность выполненных гидродинамических и инженерно-геологических прогнозов | Методами прогнозирования гидродинамических и инженерно-геологических процессов |

Содержание дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|-------|---|---|
| 1 | Особенности использования компьютерных технологий в геологии | Понятие модели. Функции и свойства моделей. Принципы и методы математического моделирования в геологии. Двумерные цифровые модели и компьютерные технологии построения карт геологических параметров. Общие принципы и фильтры, используемые при построении математических моделей при картировании свойств геологических объектов. Прогностические свойства моделей. Обзор современного программного обеспечения, используемого в нефтегазовой геологии. |
| 2 | Изучение геометрии залежи | Перечень карт и линий, описывающие геометрическое строение залежи. Построение составляющих геометрии залежи по разным наборам данных. Учёт косвенной и априорной информации при математическом моделировании полей геологических параметров. |
| 3 | Моделирование фильтрационно-ёмкостных свойств залежей. | Компоненты фильтрационно-ёмкостной модели залежи. Прямая, косвенная и априорная информация, используемая на этапе построения ФЕС, оценка точности моделей ФЕС и методы повышения их точности. |
| 4 | Методы интерполяции, используемые в цифровом геологическом моделировании | Понятие методов локальной интерполяции. Методы скользящего среднего, обратных расстояний. Тренд, выявление и учёт его при построении карт геологических параметров в компьютерных технологиях. Их свойства. Метод Крайгинга. Его точность. |
| 5 | Методы аппроксимации, используемые в цифровом геологическом моделировании | Метод наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров. Учёт косвенной и априорной информации при математическом моделировании полей геологических параметров. |
| 6 | Подсчёт запасов нефти объёмным методом в компьютерных технологиях. | Построение карт эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, оценка её точности. Карта линейных запасов, понятие, свойства. Подсчёт запасов нефти объёмным и на основе геометрии залежи. Карта линейных запасов, понятие и её свойства. Подсчёт запасов объёмным методом по карте линейных запасов. |
| 7 | Изучение неоднородностей геологического строения нефтегазовых объектов. | Индикаторные карты. Построение индикаторных карт чисто нефтяной и водонефтяной зон залежей нефти. Использование индикаторных карт при подсчёте запасов нефти и газа |

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | №№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | | | |
|-------|---|--|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Разделы (модули), темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час. | Практ. зан., час. | Лаб. зан., час. | Семинар, час. | Самостоятельная работа, час. | Всего, час. | Из них в интерактивной форме, час. |
|-------|---|--------------|-------------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------|------------------------------------|
| 1. | Особенности использования компьютерных технологий в геологии. Изучение интерфейса и возможностей двух программных комплексов геологического моделирования: Surfer, Isoline. | 4 | - | 2 | - | 4 | 10 | 2 |
| 2. | Построение модели геометрии залежи | 4 | - | 2 | - | 2 | 8 | 2 |
| 3. | Построение модели фильтрационно-ёмкостных параметров залежи | 6 | - | 3 | - | 2 | 11 | 2 |
| 4 | Построение карт эффективных нефтенасыщенных толщин разными методами | 4 | - | 3 | - | 4 | 11 | 2 |
| 5 | Оценка точности цифровых карт геологических параметров | 6 | - | 3 | - | 2 | 11 | 2 |
| 6 | Построение карты линейных запасов, подсчёт запасов объёмным методом. | 6 | - | 2 | - | 4 | 12 | 2 |
| 7 | Построение двумерной геологической модели и дифференцированный подсчёт запасов средствами Isoline | 4 | - | 2 | - | 3 | 9 | 2 |
| | Итого | 34 | | 17 | | 21 | 72 | 14 |

Перечень лекционных занятий

Таблица 5

| № раздела | № темы | Наименование лекции | Трудоемкость (часы) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-----------|--------|--|---------------------|------------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| 1. | №1 | Особенности использования компьютерных технологий в геологии, современные программные комплексы. Двухмерные, трёхмерные цифровые модели. | 4 | ПК-15,16 | Лекция-визуализация |
| 2. | №2 | Изучение геометрии залежи, основные компоненты, наборы эмпирических данных для создания модели геометрии залежи. | 4 | ПК-15,16 ОПК-8 ПСК-2.8 | Лекция-визуализация |
| 3. | №3 | Моделирование фильтрационно-ёмкостных свойств залежей. Перечень карт параметров. Алгоритмы их построения в компьютерных технологиях. Наборы эмпирических данных для создания модели ФЕС. | 6 | | Лекция-визуализация |
| 4. | №4 | Понятие методов локальной интерполяции. Методы скользящего среднего, обратных | 4 | | Лекция-визуализация |

| | | | | | |
|----|----|---|-----------|--|---------------------|
| | | расстояний. Тренд, выявление и учёт его при построении карт геологических параметров в компьютерных технологиях. Метод Крайгинга. Его точность. | | | ция |
| 5. | №5 | Метод наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров. Учёт косвенной и априорной информации при математическом моделировании полей геологических параметров. | 6 | | Лекция-визуализация |
| 6. | №6 | Построение карт эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, оценка её точности. Карта линейных запасов, понятие и её свойства. Подсчёт запасов объёмным методом по карте линейных запасов. | 6 | | Лекция-визуализация |
| 7. | №7 | Индикаторные карты. Построение индикаторных карт чисто нефтяной и водонефтяной зон залежей нефти. Использование индикаторных карт при подсчёте запасов нефти и газа. Компьютерные технологии в нефтегазовой геологии. Автоматизированные и интегрированные системы в нефтегазовой геологии. | 4 | | Лекция-визуализация |
| | | Итого: | 34 | | |

Перечень лабораторных работ

Таблица 6

| № п/п | № раздела (модуля) и темы дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (часы) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-------|--------------------------------------|---|---------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | №1/1 | Изучение интерфейса пакета Surfer, построение цифровых сеточных моделей стратиграфических границ разными методами | 2 | ПК-15,16 ОПК-8 ПСК-2.8 | Работа в малых группах |
| 2. | №2/2 | Изучение геометрии залежей, построение набора карт и линий | 1 | | Работа в малых группах |
| 3. | №4/6 | Изучение ФЕС залежи УВ (карт эффективных толщин, коэффициентов пористости, проницаемости, песчанистости) | 2 | | Работа в малых группах, сам. работа |
| 4 | № | Построение карт карт эффективных нефтенасыщенных толщин разными методами: с привлечением априорной информации и по геометрии залежи | 2 | | Работа в малых группах, сам. работа |
| 5 | №5/7 | Оценка качества модели залежи УВ на примере карт эффективных нефтена- | 2 | | Работа в малых группах, сам. |

| | | | | | |
|----|-------|--|----|--|-------------------------------------|
| | | сыщенных толщин | | | работа |
| 6 | №5/7 | Построение карт коэффициентов нефтенасыщенности, карт линейных запасов, подсчёт запасов объёмным методом. | 2 | | Работа в малых группах, сам. работа |
| 6. | №5/8 | Изучение интерфейса программы Iso-line | 2 | | Работа в малых группах, сам. работа |
| 7. | №6/9 | Изучение геометрии залежи средствами Isoline только по скважинным данным | 2 | | Работа в малых группах |
| 8. | №7/10 | Анализ качества геометрической составляющей геологических моделей, построенных без учета и с учетом данных сеймики | 2 | | Работа в малых группах |
| 9. | №7/10 | Дифференцированная оценка запасов объёмным методом в среде Isoline | 2 | | Работа в малых группах |
| | | Итого: | 17 | | |

Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

| № п/п | № раздела (модуля) и темы) | Наименование темы | Трудоемкость (час.) | Виды контроля | Формируемые компетенции |
|-------|----------------------------|--|---------------------|--|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | № 3/4 | Тема 1. Расчёт полувариограммы для модели кровли клиноформы | 5 | Выдача и проверка домашней расчетной работы. Устная защита | ПК-15,16 ОПК-8 ПСК-2.8 |
| 2. | № 5/7 | Тема 2. Построение индикаторной карты. Использование её для дифференцированного подсчёта запасов объёмным методом. | 5 | Выдача и проверка домашней расчетной работы. Устная защита | |
| 3. | № 1-7 / 2-12 | Подготовка к лабораторным работам | 11 | Проверка домашних заданий | |
| | Всего часов | | 21 | | |

Тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки

по курсу « Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач»

Таблица 8

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
| 1 срок предоставле- | 2 срок предоставле- | 3 срок предоставле- | Итого |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------|

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|
| ния результатов текущего контроля | ния результатов текущего контроля | ния результатов текущего контроля | |
| 30 | 30 | 40 | 100 |

| № | Виды контрольных мероприятий | Баллы | № недели |
|---|--|-------|----------|
| 1 | Выполнение лабораторных работ | 9 | 1-4 |
| 2 | Оформление и защита лабораторных работ | 12 | 2-5 |
| 3 | Тестирование №1 | 9 | 5-6 |
| | ИТОГО (за раздел, тему) | 30 | |
| 4 | Выполнение лабораторных работ | 9 | 6-11 |
| 5 | Оформление и защита лабораторных работ | 12 | 7-12 |
| 6 | Тестирование №2 | 9 | 11-12 |
| | ИТОГО (за раздел, тему) | 30 | |
| 7 | Выполнение лабораторных работ | 9 | 13-17 |
| 8 | Оформление и защита лабораторных работ | 12 | 14-16 |
| 9 | Тестирование №3 | 19 | 17 |
| | ИТОГО (за раздел, тему) | 40 | |
| | ВСЕГО | 100 | |

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 2423 от 04.04.2016г.
2. ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 102-16 от 11.08.2016г.
3. ООО «РУНЭБ» Договор № 234-15 от 19.11.2015г.
4. ООО «Политехресурс» Договор № 104-15 от 09.12.2015г.
5. АО «Издательский дом МЭИ» Договор № 275х-16 от 09.03.2016
6. ООО «Ай Пи Эр Медиа» Договор №1971-16 от 03.08.2016г.
7. РГУ Нефти и газа(НИУ)им. И.М. Губкина Договор № 09-3/2016 от 19.02.2016г.
8. УГНТУ (г. Уфа) Договор № Б03/2016 от 31.12.2015г.
9. УГТУ (г.Ухта) Договор № 09-16/2016 от 24.03.2016г.
10. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (на регистрации).
11. ООО «РУНЭБ» Договор № 101-16 (на регистрации).
12. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

Электронные каталоги

- Электронный каталог уфимского государственного нефтяного технического университета
- Электронная нефтегазовая библиотека российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина

- Библиотечно-информационный комплекс ухтинского государственного технического университета

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

| Перечень средств, необходимых для успешного освоения образовательной программы | | |
|--|--------|---|
| Наименование | Кол-во | Значение |
| Учебная аудитория Программное обеспечение Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus, Autocad Visual Studio Community | 1 | для проведения занятий лекционного и семинарского типа. |

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина - Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач

Форма обучения: очная: 5 курс,
9 семестр

Кафедра геологии месторождений нефти и газа

Код, направление подготовки 21.05.02 Прикладная геология

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

| Учебная и учебно-методическая литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство, | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|---|--|-------------|-------------|-------------|--------------------------|---|---|----------------|--|
| Основная | В.А. Белкина, С.Р. Бембель, А.А. Забоева, Н.В. Санькова Основы геологического моделирования (часть 1): учебное пособие с грифом УМО. – Тюмень: - ТюмГНГУ, 2015. - 168 с. | 2015 | УП | Л, Лаб | неограниченный доступ | 30 | 100 | БИК | + |
| | К.В. Абабков и др. Основы трехмерного цифрового геологического моделирования [Текст]: учебное пособие / К. В. Абабков [и др.]: УП. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2010. - 199 с. | 2010 | УП | Л, Лаб | 12 | | 100 | БИК | - |
| | В.А. Белкина, А.А. Забоева, Н.В. Санькова Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Основы компьютерных технологий решения геологических и гидрогеологических задач (в среде isoline)» для студентов специальности 130101.65 «Прикладная геология» всех форм обучения. Тюмень: "Тюменский государственный нефтегазовый университет" – 2014, - 44с. | 2014 | МУ | Лаб | неограниченный доступ | | 100- | БИК | + |
| Дополнительная | | | | | | | | | |

Заведующий кафедрой ГНГ  А.Р.Курчиков

