

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 12:17:34
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой

_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач**

специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ГНГ

Протокол № ____ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ картирования,

умение выполнять моделирование геологических тел, границ, литофациальных и фильтрационно-емкостных свойств для решения задач гидрогеологии и инженерной геологии,

владение технологиями моделирования и анализа полученных моделей.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Информатика», «Обработка и визуализация моделей в геологии», «Общая гидрогеология», «Общая инженерная геология» и является необходимым звеном в практической деятельности выпускника, а также знания, полученные по дисциплине «Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач», могут быть использованы при написании выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹ | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--------------------------------|---|--|
|--------------------------------|---|--|

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

| | | |
|---|--|---|
| ПКС-3. Способен моделировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы и явления | ПКС-3.1 Использует программные комплексы для построения гидрогеологических и инженерно-геологических разрезов и карт | Знать (З1): алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях |
| | | Уметь (У1): строить карты эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, карты линейных запасов, индикаторные карты чистонефтяной и водонефтяной зон залежей нефти |
| | ПКС-3.3 Владеет навыками построения инженерно-геологической и гидрогеологической модели изучаемых объектов | Владеть (В1): навыками построения карт в компьютерных технологиях |
| | | Знать (З2): метод наименьших квадратов и его модификации |
| | | Уметь (У2): моделировать фильтрационно-ёмкостные свойства залежей, применять наборы эмпирических данных для создания модели ФЕС |
| | | Владеть (В2): навыком применения метода наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 3/5 | 18 | - | 34 | 56 | - | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства ² |
|-------|-----------------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|---------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Особенности использования компьютерных технологий в геологии | 2 | | 2 | 5 | 9 | ПКС-3.1 | Вопросы для устного опроса |
| 2 | 2 | Изучение геометрии залежи | 2 | | 4 | 5 | 11 | ПКС-3.1 | Вопросы для устного опроса |

| | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---|-----------|--|-----------|-----------|------------|--------------------|----------------------------|
| 3 | 3 | Моделирование фильтрационно-ёмкостных свойств залежей. | 2 | | 4 | 6 | 12 | ПКС-3.1 ПКС-3.3 | Вопросы для устного опроса |
| 4 | 4 | Методы интерполяции, используемые в цифровом геологическом моделировании | 2 | | 6 | 10 | 18 | ПКС-3.1 ПКС-3.3 | Вопросы для устного опроса |
| 5 | 5 | Методы аппроксимации, используемые в цифровом геологическом моделировании | 4 | | 6 | 10 | 20 | ПКС-3.1 ПКС-3.3 | Вопросы для устного опроса |
| 6 | 6 | Подсчёт запасов нефти объёмным методом в компьютерных технологиях. | 4 | | 6 | 10 | 20 | ПКС-3.1 ПКС-3.3 | Вопросы для устного опроса |
| 7 | 7 | Изучение неоднородностей геологического строения нефтегазовых объектов. | 2 | | 6 | 10 | 18 | ПКС-3.1 | Вопросы для устного опроса |
| ... | Зачет | | | | | | | | |
| Итого: | | | 18 | | 34 | 56 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 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.*

Раздел 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.*

Раздел 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.*

Раздел 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.

Раздел 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.*

Раздел 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.*

Раздел 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.*

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | - | 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 | 2 | 2 | - | - | 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 | 3 | 2 | | | 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 | 4 | 2 | - | - | 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 | 5 | 2 | - | - | Метод наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров. |
| 6 | 5 | 2 | - | - | Учёт косвенной и априорной информации при математическом моделировании полей геологических параметров. |
| 7 | 6 | 2 | - | - | 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. |
| 8 | 6 | 2 | | | Карта линейных запасов, понятие и её свойства. Подсчёт запасов объёмным методом по карте линейных запасов. |
| 9 | 7 | 2 | | | Индикаторные карты. Построение индикаторных карт чисто нефтяной и водонефтяной зон залежей нефти. Использование индикаторных карт при подсчёте запасов нефти и газа |
| ИТОГО | | 18 | | | |

Практические занятия - практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---------------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | - | Изучение интерфейса пакета Surfer, построение цифровых сеточных моделей стратиграфических границ разными методами |
| 2 | 2 | 2 | - | - | Изучение геометрии залежей, построение набора карт и линий |
| 3 | 3 | 2 | - | - | Изучение ФЕС залежи УВ (карт эффективных толщин, коэффициентов пористости, проницаемости, песчаности) |
| 4 | 6 | 4 | - | - | Построение карт карт эффективных нефтенасыщенных толщин разными методами: с привлечением априорной информации и по геометрии залежи |
| 5 | 6 | 3 | | | Оценка качества модели залежи УВ на примере карт эффективных нефтенасыщенных толщин |
| 6 | 6 | 3 | | | Построение карт коэффициентов нефтенасыщенности, карт линейных запасов, подсчёт запасов объёмным методом. |
| 7 | 6 | 3 | | | Изучение интерфейса программы Isoline |
| 8 | 6 | 3 | | | Изучение геометрии залежи средствами Isoline только по скважинным данным |
| 9 | 6 | 6 | | | Анализ качества геометрической составляющей геологических моделей, построенных без учета и с учетом данных сеймики |
| 10 | 6 | 6 | | | Дифференцированная оценка запасов объёмным методом в среде Isoline |
| Итого: | | 34 | | | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---------------|--------------------------|-------------|-----|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1 | 1-10 | 20 | - | - | - | подготовка и оформление лабораторных работ |
| 2 | 1-9 | 16 | - | - | - | работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций |
| 3 | 1-9 | 20 | - | - | - | подготовка к аттестациям, зачету |
| 4 | | | - | - | - | |
| Итого: | | 56 | - | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

информационные технологии, технология модульного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы – не предусмотрены

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Лабораторная работа №1 | 5 |
| 2 | Лабораторная работа №2 | 5 |
| 3 | Лабораторная работа №3 | 5 |
| 4 | Устный опрос | 15 |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию | | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Лабораторная работа №4 | 5 |
| 2 | Лабораторная работа №5 | 5 |
| 3 | Лабораторная работа №6 | 5 |
| 4 | Устный опрос | 15 |
| 9 | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Лабораторная работа №7 | 5 |
| 2 | Лабораторная работа №8 | 5 |

| | | |
|---|------------------------------------|------------|
| 3 | Лабораторная работа №9 | 5 |
| 4 | Лабораторная работа №10 | 5 |
| 5 | Устный опрос | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | | |
| | ВСЕГО | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации №113, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56 |
| | | Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №338 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, кресла, доска маркерная магнитная. Компьютер в комплекте – 15 шт. | 625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56 |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Представлены в:

1. Ицкович М.В. Электронное картирование подземных вод [Текст]: Методические указания для лабораторных работ / сост. М.В. Ицкович. Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018 – 44 с.

2. Забоева А.А. Методика построения трехмерной геологической модели [Текст]: Методические указания для лабораторных работ / сост. А.А.Забоева, В.А.Белкина – Тюмень: ТюмГНГУ 2013. – 40 с.

3. Белкина В. А., Основы компьютерных технологий решения геологических и гидрогеологических задач (в среде ISOLINE): методические указания для лабораторных работ по дисциплинам «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» и «Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач» студентов специальности 130101.65 «Прикладная геология», «Технология построения геологических моделей нефтегазовых объектов» для студентов направления 230400.68 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения/ Белкина В. А., Забоева А. А., Санькова Н. В. Тюмень, ТИУ, 2014

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний студента, на развитие интеллектуальных способностей и повышение творческого потенциала. Методические указания к самостоятельной работе: Белкина В. А., Основы компьютерных технологий решения геологических и гидрогеологических задач (в среде ISOLINE): методические указания для лабораторных работ по дисциплинам «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» и «Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач» студентов специальности 130101.65 «Прикладная геология», «Технология построения геологических моделей нефтегазовых объектов» для студентов направления 230400.68 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения/ Белкина В. А., Забоева А. А., Санькова Н. В. Тюмень, ТИУ, 2014

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация Поиски и разведка подземных вод и инженерно - геологические изыскания

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|--|--|--|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-3. | Знать (З1): алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | не знает алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | знает, но допускает много ошибок, алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | знает, с небольшими неточностями, алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | знает без ошибок алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях |
| | Уметь (У1): строить карты эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, карты линейных запасов, индикаторные карты чистонефтяной и водонефтяной зон залежей нефти | не умеет строить карты эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, карты линейных запасов, индикаторные карты чистонефтяной и водонефтяной зон залежей нефти | строит, но допускает много ошибок, карты эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, карты линейных запасов, индикаторные карты чистонефтяной и водонефтяной зон залежей нефти | строит, с небольшими неточностями, карты эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, карты линейных запасов, индикаторные карты чистонефтяной и водонефтяной зон залежей нефти | строит без ошибок карты эффективных нефтенасыщенных толщин по значениям в скважинах и на основе геометрии залежи, карты линейных запасов, индикаторные карты чистонефтяной и водонефтяной зон залежей нефти |
| | Владеть (В1): навыками построения карт в компьютерных технологиях | не владеет навыками построения карт в компьютерных технологиях | владеет, но допускает много ошибок, в построении карт в компьютерных технологиях | владеет, с небольшими неточностями, навыками построения карт в компьютерных технологиях | владеет навыками построения карт в компьютерных технологиях |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|--|---|---|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-3. | Знать (З1): алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | не знает алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | знает, но допускает много ошибок, алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | знает, с небольшими неточностями, алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях | знает без ошибок алгоритмы построения карт в компьютерных технологиях |
| | Знать (З2): метод наименьших квадратов и его модификации | не знает метод наименьших квадратов и его модификации | знает, но допускает много ошибок, метод наименьших квадратов и его модификации | (знает, с небольшими неточностями, метод наименьших квадратов и его модификации | знает без ошибок метод наименьших квадратов и его модификации |
| | Уметь (У2): моделировать фильтрационно-ёмкостные свойства залежей, применять наборы эмпирических данных для создания модели ФЕС | не умеет моделировать фильтрационно-ёмкостные свойства залежей, применять наборы эмпирических данных для создания модели ФЕС | умеет, но допускает много ошибок, моделировать фильтрационно-ёмкостные свойства залежей, применять наборы эмпирических данных для создания модели ФЕС | умеет, с небольшими неточностями, моделировать фильтрационно-ёмкостные свойства залежей, применять наборы эмпирических данных для создания модели ФЕС | умеет без ошибок моделировать фильтрационно-ёмкостные свойства залежей, применять наборы эмпирических данных для создания модели ФЕС |
| | Владеть (В2): навыком применения метода наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров | не владеет навыком применения метода наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров | владеет, но допускает много ошибок, в применении метода наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров | владеет, с небольшими неточностями, навыком применения метода наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров | владеет навыком применения метода наименьших квадратов и его модификации при построении цифровых моделей геологических параметров |

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Основы компьютерных технологий решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач

Код, специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация Поиски и разведка подземных вод и инженерно - геологические изыскания

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|--|---|---|
| 1 | Белкина, Валентина Александровна. Основы геологического моделирования в программном комплексе IRAP RMS : [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / В. А. Белкина, А. А. Забоева ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - URL: https://educon.tyuiu.ru/mod/resource/view.php?id=479210 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Основы трехмерного цифрового геологического моделирования : учебное пособие / К. В. Абабков [и др.] ; ТюмГНГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2010. - 199 с. | 12 | 30 | 100 | - |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>