

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:53:05
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Прикладной информатики и программирования

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерное моделирование фильтрационных течений с фазовыми переходами***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

01.04.02 ***Прикладная математика и информатика***
код наименование направления

Программа

Цифровые технологии в нефтегазовой отрасли

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., заведующий кафедрой
Хасанов М. К.
ученая степень, должность, ФИО

| | |
|---|----------|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 3 |
| 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 3 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 3 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий..... | 4 |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)..... | 4 |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) | 4 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)..... | 5 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) | 6 |
| 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 6 |
| 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 6 |
| 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства | 7 |
| 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 7 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| ПК-2. Способен разрабатывать и применять системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности | ПК-2.1. 1 этап: Знания | Обучающийся должен знать: способы разработки и применения системных и прикладных программных обеспечений для решения задач научной и проектно-технической деятельности |
| | ПК-2.2. 2 этап: Умения | Обучающийся должен уметь: разрабатывать и применять системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности |
| | ПК-2.3. 3 этап: Владения (навык / опыт деятельности) | Обучающийся должен владеть навыками: разработки и применения системных и прикладных программных обеспечений для решения задач научной и проектно-технической деятельности |

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Основной целью дисциплины «Компьютерное моделирование фильтрационных течений с фазовыми переходами» является ознакомление с физическими процессами, имеющими место при фазовых переходах прерывного и непрерывного типа, с основными этапами теоретических и экспериментальных исследований, с основными концепциями, понятиями и явлениями в этой области. Физика фазовых переходов относится и междисциплинарным наукам. Её понятия, представления, а главное математический аппарат являются универсальными и могут использоваться в любой другой области физики.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 акад. ч.

| Объем дисциплины | Всего часов |
|--|-----------------------|
| | Очно-заочная обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 6 |
| практических (семинарских) | |
| лабораторных | 12 |
| другие формы контактной работы (ФКР) | 0,2 |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки): | |
| зачет | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 89,8 |

| Формы контроля | Семестры |
|----------------|----------|
| зачет | 4 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Наименование раздела / темы дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|----------|--|---|----------|-----------|-------------|
| | | Контактная работа с преподавателем | | | СР |
| | | Лек | Пр/Сем | Лаб | |
| 1 | Модуль 1 | 2 | 0 | 4 | 40 |
| 1.1 | Фазовые переходы и их классификация | 1 | 0 | 0 | 20 |
| 1.2 | Термодинамическая устойчивость | 1 | 0 | 4 | 20 |
| 2 | Модуль 2 | 4 | 0 | 8 | 49,8 |
| 2.1 | Корреляционная функция и её свойства | 2 | 0 | 4 | 20 |
| 2.2 | Гипотеза универсальности. Метод масштабных преобразований Каданова | 2 | 0 | 4 | 29,8 |
| | Итого | 6 | 0 | 12 | 89,8 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|--|
| 1 | Модуль 1 | |
| 1.1 | Фазовые переходы и их классификация | Фазы, фазовые переходы и их классификация. Термодинамические потенциалы. Системы с переменным числом части, магнетики. Условия термодинамического равновесия в системе |
| 1.2 | Термодинамическая | Термодинамическая устойчивость. |

| | | |
|----------|--|---|
| | устойчивость | Термодинамические неравенств. Особенности поведения термодинамической системы вблизи критической точки. Критические индексы. Соотношения между критическими индексами |
| 2 | Модуль 2 | |
| 2.1 | Корреляционная функция и её свойства | Корреляционная функция и её свойства. Гипотеза подобия (скейлинг). Обобщение теории Ландау Уидомом. Однородные функции. Приведенные уравнения состояния |
| 2.2 | Гипотеза универсальности. Метод масштабных преобразований Каданова | Гипотеза универсальности. Метод масштабных преобразований Каданова. Модель Изинга |

Курс лабораторных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|---|
| 1 | Модуль 1 | |
| 1.2 | Термодинамическая устойчивость | Термодинамическая устойчивость. Термодинамические неравенств. Особенности поведения термодинамической системы вблизи критической точки. Критические индексы. Соотношения между критическими индексами |
| 2 | Модуль 2 | |
| 2.1 | Корреляционная функция и её свойства | Корреляционная функция и её свойства. Гипотеза подобия (скейлинг). Обобщение теории Ландау Уидомом. Однородные функции. Приведенные уравнения состояния |
| 2.2 | Гипотеза универсальности. Метод масштабных преобразований Каданова | Гипотеза универсальности. Метод масштабных преобразований Каданова. Модель Изинга |

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, выполнение домашних заданий, подготовка к практическим занятиям, выполнение лабораторных заданий, подготовка к зачету. Подробный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием рекомендуемой учебно-методической литературой представлен ниже:

Наименование тем на самостоятельное изучение

Физические основы методов увеличения нефтеотдачи.

Моделирование физико-химических методов увеличения нефтеотдачи.

Моделирование термических методов увеличения нефтеотдачи.

Моделирование механических методов увеличения нефтеотдачи.

Моделирование гидродинамических методов увеличения нефтеотдачи.

Моделирование гидравлического разрыва пласта.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. 2. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702> (20.05.2021)
2. 1. Хусаинов, И. Г. Решение задач на ЭВМ. Структурное программирование : учеб.-метод. пособие для студ. вузов по спец. "010400.62-Прикладная математика и информатика", "010500.62-Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" и др. / И. Г. Хусаинов. - Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2014. – 110 с. (25 экз)
3. 3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е. М. Статическая физика ч.1. М. Наука, 1995.- 606 с.
4. 4. Стенли Г. Фазовые переходы и критические явления. М.: Мир, 1973 .- 419 с.

Дополнительная учебная литература:

1. 1. Губина Т. Н. , Тарова И. Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование»: учебное пособие. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004.-155с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=272142&sr=1 (20.05.2021)
2. 2. Базаров И.П. Молекулярная физика /МГУ-М: Высш. шк.,1991.-376 с.
3. 3. Квасников И.А. Молекулярная физика/МГУ- М.: Едиториал УРСС, 1998. - 232 с.
4. 4. Балеску Р. Равновесная и неравновесная статистическая механика. Т.1. М.: Мир, 1978.- 405 с.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование документа с указанием реквизитов |
|-------|--|
| 1 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022 |
| 2 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022 |
| 3 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022 |
| 4 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022 |
| 5 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022 |
| 6 | Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022 |
| 7 | ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г. |
| 8 | Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022 |
| 9 | Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019 |
| 10 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от |

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

| № п/п | Адрес (URL) | Описание страницы |
|-------|---|---|
| 1 | https://intuit.ru/ | Бесплатное дистанционное обучение в Национальном Открытом Университете "ИНТУИТ" |

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование программного обеспечения |
|--|
| Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от 18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн» |
| Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc 200 /Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012 |

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Тип учебной аудитории | Оснащенность учебной аудитории |
|---|--|
| Лаборатория информатики и вычислительной техники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций | Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия |
| Читальный зал: помещение для самостоятельной работы | Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры |