

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.02.2025 14:05:34
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Термодинамика углеводородных систем</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Для всех профилей указанных направлений подготовки</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчики	<i>Гильманов Александр Янович, доцент кафедры моделирования физических процессов и систем, Шевелёв Александр Павлович, профессор кафедры моделирования физических процессов и систем</i>

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися

1. Основы термодинамики многокомпонентных систем. Решить задачу об определении числа фаз. Литература: Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 2 : учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0557-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835954> (дата обращения: 15.05.2024). – Режим доступа: по подписке

2. Уравнения состояния. Решить задачу об определении критических параметров по уравнению состояния. Литература: Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 2 : учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0557-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835954> (дата обращения: 15.05.2024). – Режим доступа: по подписке

3. Методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия многокомпонентных систем. Написать отчёт по практической работе. Литература:

1. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 2 : учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0557-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835954> (дата обращения: 15.05.2024). – Режим доступа: по подписке..

2. Федоров, К. М. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики : учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Т. А. Кремлева. — Тюмень : ТюмГУ, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-400-01390-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109793> (дата обращения: 15.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

3. Физика нефтяного и газового пласта : учебное пособие / составители М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-4387-0866-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96094.html> (дата обращения: 15.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Дифференцированный зачёт. Подготовиться к дифференцированному зачёту и сдать его.

Литература:

1. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 2 : учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0557-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835954> (дата обращения: 15.05.2024). – Режим доступа: по подписке..

2. Федоров, К. М. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики : учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Т. А. Кремлева. — Тюмень : ТюмГУ, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-400-01390-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109793> (дата обращения: 15.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

3. Физика нефтяного и газового пласта : учебное пособие / составители М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-4387-0866-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96094.html> (дата обращения: 15.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)
1	2	3	4	5	6
1	Решить задачу об определении числа фаз	Решить задачу	Проверка правильности хода решения задачи в тетради	1	6
2	Уравнения состояния	Решить задачу	Проверка правильности хода решения задачи в тетради	1	6
3	Методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия многокомпонентных систем	Написать отчёт по практической работе	Защита отчёта	29	30
4	Дифференцированный зачёт	Подготовка к дифференцированному зачёту	Успешная сдача дифференцированного зачёта	0	38

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

Рекомендации по решению задачи:

- Изучите лекционные материалы и дополнительные источники информации.
- Подумайте, какой физический смысл несут переменные.
- Проверьте размерность ответа.

Оформлять в тетради с пояснением хода решения. Срок предоставления – 1 неделя. При успешном выполнении ставится 1 балл, при некорректном выполнении или отсутствии предоставления задания – 0 баллов.

Рекомендации по оформлению отчётов по практическим работам.

Перед написанием отчёта проработайте лекции. Соблюдайте следующую структуру отчёта:

1. Титульный лист, оформленный по актуальным на момент написания работы требованиям университета.
2. Содержание.
3. Введение, в котором описывается актуальность проблемы.
4. Физическая постановка задачи, в которой описывается задача, основные допущения, рисунки.
5. Математическая постановка задачи, в которой описываются основные уравнения. Формулировка замкнутой модели, итоговые уравнения и методы их решения. Допустимо объединение пунктов 4 и 5 в «Постановку задачи». Также допустимо выделение методов решения в отдельный раздел.
6. Алгоритм или блок-схема программы. Что-либо одно из этих эквивалентных понятий.

7. Код (листинг) программы.
8. Результаты расчётов и их анализ. Графики, таблицы, цифры, их анализ, характерные особенности, связь с физикой явлений, проявление особенностей методов решения.
9. Выводы. Что Вы делали? Что Вы сделали? Что получили и какие рекомендации даёте? Почему такой результат получился и с чем он связан?
10. Список литературы, оформленный по ГОСТ.

Рекомендуемый шрифт написания отчёта – Times New Roman, кегль 12 или 14, иных требований нет.

Срок предоставления – 2 недели.

Защита работы производится с отчётом в формате беседы с преподавателем.

Критерии оценивания отчёта:

Практическая работа представляет собой большое задание, реализуемое с помощью программного обеспечения в течение нескольких семинарских занятий по теме, которую соответствующая практическая работа охватывает. Практическая работа оформляется в виде отчёта – документа Word и защищается в ходе устного собеседования с преподавателем, каждая работа оценивается в 29 баллов при защите на последнем занятии по соответствующей теме, баллы ставятся в процентах от этих 29 баллов по правильности и полноте ответа (рассчитывается процент ошибок и неполных ответов).

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачёта.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено», причём:
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Студентам, набравшим 50 баллов и более в ходе семестра, в случае выхода на зачёт задача засчитывается автоматически. Зачёт по дисциплине состоит из 2 вопросов и задачи, составляющими какой-либо билет. Задача берётся из материалов практических занятий. При подробном ответе на 2 вопроса и решённой задаче ставится оценка "отлично", при подробном ответе на вопрос, решённой задаче и неполном ответе на 2 вопроса ставится оценка "хорошо", при ответе только на 1 вопрос и решённой задаче – "удовлетворительно", в случае невыполнения указанных требований – "не зачтено". Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы по изученному материалу студенту в ходе беседы на зачёте, если ответ студента не является полным, в ходе такой беседы в случае полноты ответов ставится оценка «отлично», в случае наличия 1-2 ошибок в ходе ответов – «хорошо», в случае ответов более чем на 50% вопросов – «удовлетворительно», в противном случае – «не зачтено», причём преподаватель имеет право задать дополнительные вопросы по тем темам, занятия по которым пропустил студент.

Рекомендации для подготовки:

Повторите материалы и ключевые вопросы, обсуждавшиеся в лекциях, и обратите особое внимание на ключевые понятия и теории. Убедитесь, что вы чётко понимаете основные термины термодинамики углеводородных систем. Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения.

Примерные вопросы к дифференцированному зачёту:

1. Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных

(углеводородных) систем: определения термодинамической системы, независимых термодинамических параметров, функции состояния, характеристических функций, экстенсивных, интенсивных, внешних и внутренних параметров.

2. Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем: определения механических, тепловых и массообменных взаимодействий, открытой и закрытой систем, гомогенной и гетерогенной термодинамической системы, фазы и компонента термодинамической системы.

3. Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем: химический потенциал. уравнение Гиббса–Дюгема.

4. Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем: правило фаз Гиббса. Летучесть и коэффициент летучести.

5. Уравнения состояния систем природных углеводородов: многокоэффициентные уравнения состояния.

6. Уравнения состояния систем природных углеводородов: вириальная форма уравнения состояния.

7. Уравнения состояния систем природных углеводородов: уравнение Бенедикта–Вебба–Рубина.

8. Уравнения состояния систем природных углеводородов: уравнение Старлинга–Ханна.

9. Кубические уравнения состояния: уравнение Ван-дер-Ваальса.

10. Кубические уравнения состояния: уравнение Редлиха–Квонга и модификации Алани–Кеннеди–Багиа и Вильсона.

11. Кубические уравнения состояния: уравнение Редлиха–Квонга и модификации Чу–Прауснитца и Иоффе–Зудкевича.

12. Кубические уравнения состояния: уравнение Редлиха–Квонга и модификации Симоне–Бихара и Барсука–Беньяминовича.

13. Кубические уравнения состояния: уравнение Соаве–Редлиха–Квонга.

14. Кубические уравнения состояния: уравнение Пенга–Робинсона.

15. Кубические уравнения состояния: модификация уравнения Пенга–Робинсона с шифт–параметром.

16. Кубические уравнения состояния: обобщенный вид кубического уравнения состояния.

17. Методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия многокомпонентных систем: коэффициенты распределения компонентов двухфазной системы.

18. Методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия многокомпонентных систем: уравнения фазовых концентраций двухфазных систем.

19. Методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия многокомпонентных систем: стабильность фазового состояния.

20. Методы и алгоритмы расчета парожидкостного равновесия многокомпонентных систем: понятие и критерий стабильности фазы.

21. Фазовые диаграммы «пар – жидкость»: фазовая диаграмма «давление – температура» чистого вещества.

22. Фазовые диаграммы «пар – жидкость»: фазовая диаграмма «давление – удельный объем» чистого вещества.

23. Фазовые диаграммы «пар – жидкость»: диаграмма «давление – удельный объем» бинарных систем.

24. Фазовые диаграммы «пар – жидкость»: диаграмма «давление – состав» двойных систем.

25. Фазовые диаграммы «пар – жидкость»: фазовые диаграммы «давление – температура» бинарных смесей.

26. Фазовые диаграммы «пар – жидкость»: ретроградные явления.

27. Фазовые диаграммы «пар – жидкость»: фазовые диаграммы трехкомпонентных

систем.

28. Классификация залежей по фазовому состоянию и свойствам пластовых флюидов.
29. Моделирование пластовых углеводородных смесей: моделирование газоконденсатных систем.
30. Моделирование пластовых углеводородных смесей: моделирование нефтяных систем на основе данных исследования глубинной пробы.
31. Метод разбиения на фракции группы CN+: метод Куртиса–Витсона.
32. Метод разбиения на фракции группы CN+: метод линеаризации молярной доли.
33. Расчет параметров фракций–компонентов модели пластовой смеси.
34. Корреляционные зависимости для определения критических температуры, давления и ацентрического фактора.
35. Эффективный метод расчета критического давления и ацентрического фактора фракций группы C5+.
36. Автоматизированные комплексы PVTi-моделирования.