

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета
А.С. Князев

августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Физико-химические основы повышения нефтеотдачи пластов

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

«Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: ФТД.07

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.С. Князев

Председатель УМК

В.В. Хасанов

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

– ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

ИПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

ИПК-1.3. Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования.

ИПК-3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач.

ИПК-3.2. Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов.

2. Задачи освоения дисциплины

- Сформировать у студентов знания о процессах, проходящих в нефтяном пласте при выработке запасов углеводородов, об основных методах воздействия на нефтеносные пласты с целью интенсификации притока нефти и увеличения нефтеотдачи, технологиях, позволяющих достичь повышения производительности скважин, о химических реагентах и композициях, применяемых в нефтедобывающей промышленности;

- Развить умения и способности выстраивать стратегию исследования композиций для увеличения нефтеотдачи, анализировать полученные результаты, делать выводы, оценивать перспективы применения различных композиций и технологий увеличения нефтеотдачи и интенсификации добычи нефти месторождений с трудноизвлекаемыми запасами (ТРИЗ), в том числе высоковязких нефтей, включая северные и арктические регионы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 3, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студенты предварительно знакомятся с дисциплинами обязательной части профессионального блока: неорганическая, аналитическая, органическая, физическая химия, а также дисциплинами обязательной части общепрофессионального блока: физика и строение вещества.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

– лекции: 12 ч.;

– практические занятия: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Методы повышения нефтеотдачи пластов.

Факторы, препятствующие извлечению нефти из пласта. Коэффициент извлечения нефти, влияние на него характеристик нефтяного пласта и системы разработки месторождения. Классификация методов увеличения нефтеотдачи (МУН).

Тема 2. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи.

Нефтевытесняющие технологии на основе применения композиций ПАВ. Щелочные и кислотные буферные системы в нефтевытесняющих композициях на основе ПАВ.

Тема 3. Методы увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей.

Увеличение охвата пласта заводнением и тепловым воздействием, регулирование фильтрационных потоков в нефтяном пласте, ограничение водопритока. Термотропные гелеобразующие системы, неорганические и полимерные, влияние образования геля в нефтяном пласте на увеличение нефтеотдачи.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, и экспресс-опросов на лекциях и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в 3 семестре проводится в форме собеседования. Вопросы позволяют оценить степень сформированности компетенций: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК 1.3., ИПК-3.1., ИПК-3.2.

Оценка «зачтено» или «не зачтено» вставляется с учетом выполнения учебного плана и результатов собеседования.

Примеры вопросов к зачету:

1. Характеристика физико-химических методов увеличения нефтеотдачи, основанных на снижении межфазного натяжения на границах раздела фаз в системе нефть – порода – вода.

2. Определение коэффициента извлечения нефти. Влияние на него характеристики нефтяного пласта и системы разработки месторождения.

3. Основные параметры работы скважины, которые используются для контроля за проведением работ с применением методов увеличения нефтеотдачи.

4. Способы оценки эффективности методов увеличения нефтеотдачи. Характеристики вытеснения.

5. Роль щелочных буферных систем в нефтевытесняющих композициях на основе ПАВ.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=30528>.

- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Учебное пособие. // В. В. Тетельмин, В. А. Язев // Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект» – 2009. – 800 с.
2. Грей Ф. Добыча нефти /Ф. Грей // М. : Олимп-Бизнес.– 2001. – 409 с.
3. Алтунина Л. К. Физико-химические и комплексные технологии увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей / Л. К. Алтунина, В. А. Кувшинов, И. В. Кувшинов // Нефть и Газ (Казахстан). – 2015. – № 3 (87). – С. 31–50.
4. Алтунина Л. К. Физико-химические основы увеличения нефтеотдачи пластов. Учебное пособие. Ч.1. / Л. К. Алтунина, В.А. Кувшинов // Томск : Изд-во ТГУ. – 2001. – 95 с.
5. Ильина Г. Ф., Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов Западной Сибири. Учебное пособие / Г. Ф. Ильина, Л. К. Алтунина // Изд. ТПУ. Томск.– 2006. – 166 с.
6. Алтунина Л. К. Исследование фильтрационных характеристик и нефтевытесняющей способности составов для увеличения нефтеотдачи пластов. Методические указания / Л. К. Алтунина, В. А. Кувшинов // Томск. : Изд-во ТГУ.– 2001. – 24 с.
7. Алтунина Л. К., Кувшинов В. А. Увеличение нефтеотдачи пластов композициями ПАВ. Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 198 с.
8. Сургучев М. Л., Горбунов А. Т., Забродин Д. П., Зискин Е. А., Малютин Г. С. Методы извлечения остаточной нефти. М. : Недра. 1991, – 347 с.
9. Бурже Ж., Сурио П., Комбарну М. Термические методы повышения нефтеотдачи пластов. М. : Недра, 1989, – 422 с.
10. Ибрагимов Г. З., Фазлутдинов К. С., Хисамутдинов Н. И. Применение химических реагентов для интенсификации добычи нефти: Справочник. М. : Недра, 1991. – 384 с.
11. Алтунина Л. К. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов нефтяных месторождений (обзор) / Л. К. Алтунина, В.А. Кувшинов // Успехи химии. – 2007. – Т. 76. – № 10. – С. 1034–1052.
12. Алтунина Л. К., Кувшинов В. А., Стасьева Л. А., Кувшинов И. В. Тенденции и перспективы развития физико-химических методов увеличения нефтеотдачи месторождений тяжелой (обзор) // Химия в интересах устойчивого развития. – 2018. – Т. 26. – № 3. – С. 261-277.
13. Kuvshinov, I. V., Altunina L. K., Kuvshinov V. A. Combined well treatment with various chemical compositions and thermal methods // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. 2019. Т. 12, № 4. С. 473-482. DOI: 10.17516/1998-2836-0143

б) дополнительная литература:

1. Алтунина Л. К. Поверхностные явления. Межфазное натяжение на границе жидкость – жидкость. Методические указания. / Л. К. Алтунина // Томск. : Изд-во ТГУ.– 2001. – 16 с.
2. Romero-Zeron L. Chemical Enhanced Oil Recovery (сEOR). A Practical Overview. InTech, 2016. 200 p. DOI: 10.5772/61394.
3. Hascakir B. Introduction to thermal Enhanced Oil Recovery (EOR) specialissue // Journal of Petroleum Science and Engineering. 2017. Vol. 154. P. 438–441.

в) ресурсы сети Интернет:

https://www.gubkin.ru/faculty/chemical_and_environmental/chairs_and_departments/bazovaya-kafedra-tehnologii-povysheniya-nefteizvlecheniya-dlya-obektov-s-oslozhnennymi-usloviyami/metodicheskie_materialy.php

<http://www.ngv.ru/upload/iblock/359/35912179a07a60c643f6c2b478c5cf20.pdf>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Козлов Владимир Валерьевич, канд. хим. наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, старший преподаватель.

Алтунина Любовь Константиновна, д-р техн. наук, профессор, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, профессор.