

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

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

Рабочая программа дисциплины

Полимеры в нефтехимии

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
Химия современных материалов и технологий

Форма обучения
Очная

Квалификация
химик-исследователь

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.С. Князев

Председатель УМК
Л.Н. Мишенина

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 и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ПК-2 Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Умеет разрабатывать стратегию научных исследований, составлять общий план и детальные планы отдельных стадий

ИПК 1.2 Умеет выбирать 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 Умеет использовать 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 2.1 Умеет анализировать имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагать технические средства для решения поставленных задач

ИПК 2.2 Умеет производить оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

2. Задачи освоения дисциплины

– Формирование знаний по состоянию проблемы и тенденциям в области использовании полимерных композиций для нужд нефтехимии в их взаимосвязи с химической природой полимеров, их молекулярно-массовыми характеристиками и составом нефти;

– Изучение процессов, лежащих в основе влияния полимеров и полимерных композиций различной природы на реологические свойства нефти и осадкообразование в нефтяных системах;

– Подготовка к самостоятельному проведению научных исследований, анализу и оценке результатов, использованию методологии научных исследований в профессиональной деятельности, связанной с нефтехимией и химией полимеров.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 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. Введение

Предмет курса, основные объекты, фундаментальные аспекты и практические приложения.

Тема 2. Концентрированные растворы полимеров и студни (гели) полимеров

Структурообразование в концентрированных растворах полимеров. Студнеобразование.

Процессы криотропного гелеобразования природных и синтетических полимеров.

Тема.3. Полимерные присадки

Полимерные депрессорные композиции.

Полимерные ингибиторы асфальто-смолопарафиновых отложений (АСПО).

Тема 4. Основы реологии жидкого агрегатного состояния вещества.

Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Специфические свойства аномальных жидкостей (растворов полимеров и высоковязких нефтей)

Гидродинамические закономерности течения жидкостей. Ламинарный и турбулентный режимы течения.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения домашних реферативных заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 3 вопроса, проверяющих ПК-1, ПК-2. Продолжительность зачета 45 мина. Кроме того, для получения зачета по дисциплине требуется выполнить 3 реферативные работы. Критерии оценки рефератов: новизна реферированного текста, актуальность проблемы, новизна (1 балла), степень раскрытия проблемы, полнота и глубина раскрытия темы (2 балла), обоснованность выбора источников, привлечение новейших работ (1 балл), соблюдение правил оформления, грамотность (1 балл).

Примерный перечень вопросов для зачета:

1. На какие характеристики нефтей влияют депрессорные присадки? Как оценивают депрессорную активность на практике?

2. Специфические свойства концентрированных полимерных растворов. Критерии отнесения растворов полимеров к концентрированным.

3. Закономерности течения жидкостей. Уравнение Ньютона для вязких жидкостей.

4. Влияние состава сополимеров этилена и винилацетата на депрессорные свойства присадок на их основе

5. Практическое значение концентрированных растворов полимеров, пластифицированных полимеров, гелей и криогелей.

6. Влияние температуры на вязкость нефти и растворов полимеров в углеводородных жидкостях. Уравнение АФЭ (Аррениуса – Френкеля - Эйринга).

7. Образование и состав асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) в нефтях.

8. Структура замороженных растворов низко- и высокомолекулярных соединений. Концепция структурной и фазовой неоднородности многокомпонентных замороженных растворов.

9. Влияние присутствия в жидкой углеводородной среде макромолекул нефтерастворимых полимеров и сложных структурных единиц (ССЕ) на скорость течения нефти в турбулентном режиме.

Примерная тематика рефератов:

1. Получение криогелей и их механические и теплофизические свойства.

2. Снижения гидродинамического сопротивления нефти в трубопроводе добавками высших α -олефинов.

3. Использование криогелей и пенокриогелей для предотвращения деградации криолитозоны.

4. Методы синтеза нефтерастворимых полимеров, их свойства и применение.

5. Применение полимеров для повышения нефтеотдачи пластов.

6. Ламинарное и турбулентное течение полимерных растворов.

7. Применение концентрированных растворов полимеров и студней в медицине.

8. Использование полимеров для утилизации промышленных отходов.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено» или «не зачтено».

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23485>

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:

– Волкова Г. И., Лоскутова Ю. В., Прозорова И. В., Березина Е. М. Подготовка и транспорт проблемных нефтей (научно-практические аспекты). – Томск : Издательский Дом ТГУ, 2015. – 136 с.

– Тетельмин В. В. Реология нефти / В. В. Тетельмин. - Долгопрудный: Интеллект, 2015. – 247 с.

– Рябов В. Д. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В. Д. Рябов. – М. : Форум [и др.] , 2014. – 334 с.

б) дополнительная литература:

– Лозинский В. И. Криогели на основе природных и синтетических полимеров: получение, свойства и область применения. // Успехи химии. 2002. Т. 71. № 6. С. 559-585.

– Гидродинамические свойства разбавленных растворов полимеров (учебно-методическое пособие). Томск: РИО ТГУ. – 2004. – 57 с.

– Известия вузов. Нефть и газ. Тюмень: Изд-во Тюменского гос. нефтегазового ун-та , 2000-наст. время.

– Нефтяное хозяйство Электронный ресурс: научно-технический и производственный журнал Нефтяное хозяйство. Москва: Издательство "Нефтяное хозяйство", 2016.

– Нефтехимия: журнал / Рос. АН. Москва : Наука, 1962-наст время

- в) ресурсы сети Интернет:
- открытые онлайн-курсы
 - <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>; Электронная библиотека ТГУ
 - Химия нефти и газа Электронный ресурс: [учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология" и специальности "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" / А. И. Богомолов, А. А. Гайле, В. В. Громова и др.]; под ред. В. А. Проскурякова, А. Е. Драбкина
 - <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=552454> - Тетельмин В. В. Реология нефти / В. В. Тетельмин. - Долгопрудный: Интеллект, 2015. – 247 с.

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, 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://znaniium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

- www.nglib.ru – электронная библиотека «Нефть и газ»

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, 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

Березина Елена Михайловна, канд. хим. наук, доцент, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент

Волкова Галина Ивановна, канд. хим. наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.

Смирнова Александра Сергеевна, канд. хим. наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент