

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

« 26 » августа 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные аспекты добычи и переработки нефти и газа

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: Б1.О.В.ДВ.07.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
_____ А.С. Князев

Председатель УМК
_____ В.В. Хасанов

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения модуля

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 модуля

- получить знания о распространенности природных углеводородных систем, условиях их залегания;
- рассмотреть основные способы разведки и добычи нефти и газа;
- сформировать у студентов представления о современном состоянии и структуре нефтеперерабатывающей отрасли в России и мире, сформировать у студентов знания о физико-химических основах процессов промысловой подготовки нефти, первичных и вторичных процессов переработки нефти;
- сформировать у студентов знания о механизмах радикально-цепных и карбкатионно-цепных реакций крекинга углеводородов и гетероатомных компонентов нефтей, влиянии конкурирующих и параллельно протекающих реакций на полноту протекания процессов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули) по выбору 7 (ДВ.07)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, 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 требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования по дисциплинам профессионального цикла «Органическая химия», «Физическая химия», «Высокомолекулярные соединения».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины и модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа, из которых по данному модулю:

– 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. Нефтяные и газовые месторождения

Условия залегания в недрах природных углеводородных систем. Элементарные геолого-геохимические сведения об условиях залегания нефти и газа в недрах.

Тема 2. Общая характеристика нефти и газа

Нефтяные углеводороды. Способы классификации нефтей.

Тема 3. Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. Краткие сведения о разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

Нефтяной пласт. Энергия пласта. Эксплуатация нефтяных пластов. Эксплуатация газовых месторождений. Вскрытие нефтяных и газовых скважин. Освоение скважин. Понятие системы разработки, размещение скважин.

Тема 4. Добыча нефти и газа

Нефтяные скважины. Нефтеотдача пластов. Приток жидкости и газа к скважине. Уравнение притока и определение дебита нефтяных и газовых скважин.

Тема 5. Технологические процессы интенсификации добычи нефти

Теория фонтанирования. Схемы и принципы действия скважин эксплуатируемых штанговыми глубинными насосами. Схемы и принципы работы погружных центробежных насосов. Пуск газлифтных скважин и методы снижения пускового давления. Область применения, принцип действия гидроприводных насосов. Область применения, принцип действия диафрагменных насосов. Область применения, принцип действия винтовых насосов.

Тема 6. Сбор продукции и подготовка к транспорту

Принципиальные схемы нефтесбора. Отделение нефти от газа. Отделение воды механических примесей. Сбор, промысловая подготовка и очистка газа на промысле.

Тема 7. Общие сведения о нефтеперерабатывающей промышленности

Цели и задачи курса. Основные направления переработки нефти. Сырьевая база нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности. Характеристика нефтепродуктов. Схемы и типы НПЗ, их характеристики.

Тема 8. Добыча и транспортировка нефти. Разгонка нефти

Добыча нефти. Сбор, подготовка и транспортировка нефти. Первичные исследования нефтей. Прямая перегонка нефти. Особенности перегонки сернистых нефтей. Углеводородный состав фракций прямой перегонки нефти.

Тема 9. Термические процессы переработки нефти

Общая характеристика термических процессов переработки нефти. Крекинг. Пиролиз. Коксование. Основы теории газофазных термических реакций. Термодинамические основы образования и расщепления углеводородов. Кинетика и механизм реакций.

Тема 10. Термокаталитические процессы в нефтепереработке

Каталитических процессов переработки нефти. Общие сведения о катализаторах и катализе в нефтехимии. Каталитический крекинг. Сырье. Назначение. Кинетика и

механизм реакций. Выход целевых продуктов. Синтез высокооктановых компонентов бензина. Получение искусственных жидких топлив.

Тема 11. Гидрокаталитические процессы в нефтепереработке

Каталитический гидрокрекинг. Риформинг. Сырье. Назначение. Условия. Типы реакторов и ведущие лицензиары. Разработка и создание катализаторов. Кинетика и механизм реакций. Целевые продукты и их выход. Основные направления развития катализаторов и процесса гидрокрекинга.

9. Текущий контроль по дисциплине

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

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проверяет освоение компетенций ПК-1, ПК-3, проводится в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса по добыче и переработке углеводородов.

Примерные вопросы:

1. Исходные геолого-геофизических данных для проектирования разработки.
2. Функциональная схема штанговой насосной установки.
3. Сравнительная характеристика термических процессов переработки нефти.
4. Что общего и в чем разница процессов реализации цепного механизма превращений свободных радикалов и карбокатионов. Покажите на примерах.

Если магистрант самостоятельно или с помощью наводящих вопросов экзаменатора в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи, то получает оценку «зачтено».

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22073>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Гриценко А. И., Тер-Саркисов Р. М., Шандрыгин А. Н. Разработка газоконденсатных месторождений с воздействием на пласт / А. И.Гриценко, Р. М.Тер-Саркисов, А. Н. Шандрыгин // Недра, Москва, 1996 г. – 239 с.
 - Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений. Учебник / Ю. П. Желтов // Недра, Москва, 1998 г. – 365 с.
 - Вержичинская С. Е. Химия и технология нефти и газа / С. Е. Вержичинская. – М. : Форум. – 2012. – 400 с.
 - Алтунина Л. К., Кувшинов В. А. Физико-химические основы увеличения нефтеотдачи пластов. Учебное пособие. Ч.1. – Томск: Изд-во ТГУ. 2001. – 95 с.
 - Подвинцев И. Б. Нефтепереработка: практический вводный курс / И. Б. Подвинцев. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 119 с.
 - Ахметов С. А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива / С. А. Ахметов. – СПб.: Недра, 2007. – 312 с.

- Анчита Х. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы / Х. Анчита, Дж. Спейт . – СПб. : ЦОП "Профессия", 2013. – 380 с.

- Рябов В. Д. Химия нефти и газа / В. Д. Рябов. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва: Форум [и др.], 2016. – 334 с.

- Магарил Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти / Р. З. Магарил. – Москва: КДУ, 2010. – 278 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23482>

– Образовательный портал по химии - <http://www.chemiemaniamania.ru/chemie-99.html>

– Образовательный портал по химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2123.html>

– ScienceResearch.com - Интернет портал, поддерживаемый компанией Deep Web Technology, для поиска в научных журналах издательств: Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и. т. д., а также в открытых базах данных

- http://elibrary.ru/query_results.asp - публикации по полимерным наноккомпозитам, методам формирования полимеров и полимерам медицинского назначения.

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 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

Обучение по дисциплине осуществляется на базе: лекционной аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации, интерактивной доской (аудитории № 402 ауд. 6-го учебного корпуса ТГУ).

15. Информация о разработчиках

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

Кривцов Евгений Борисович, канд. хим. наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.