

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 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 промышленной подготовки нефти, первичных и вторичных процессов переработки нефти;
- сформировать у студентов знания о механизмах радикально-цепных и карбокатионно-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](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.