

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

Исследования и анализ нефтей и нефтепродуктов

по направлению подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
«Химия»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Шелковников

Председатель УМК
Л.Н. Мишенина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

– ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

– ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов.

ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ИОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ИОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ИОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.

ИОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ИПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.

ИПК-1.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.

ИПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.

ИПК-1.4. Готовит объекты исследования.

2. Задачи освоения дисциплины

– Умение устанавливать связь свойств нефтей и продуктов нефтехимии и нефтепереработки с их структурой, строением и реакционной способностью.

– Анализировать и сопоставлять результаты различных независимых методов исследования нефтей, продуктов нефтехимии и нефтепереработки для связи конкретных свойств с их составом и строением;

– Формулировать принципы комплексного подхода исследования и анализа продуктов нефтехимии и нефтепереработки;

– Владеть навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы с различными источниками информации по дисциплине;

– Проводить необходимую идентификацию продуктов нефтехимии и нефтепереработки, их свойств с использованием подходящих для этого инструментальных методов (хроматография, элементный анализ, хромато-масс-спектрометрия, спектральные, химические методы исследования);

– После небольшого дополнительного обучения самостоятельно проводить сравнительный анализ образцов продуктов нефтепереработки с использованием современного оборудования по изучению их физико-химических свойств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Дисциплина входит в Модуль Нефтехимия

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 7, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студенты предварительно знакомятся с дисциплинами обязательной части Б1.О.16-17 (органическая, физическая химия, строение вещества).

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение. Задачи физико-химических методов исследования нефтей, продуктов нефтехимии и нефтепереработки. Методы определения молекулярных масс. Методы фракционирования. Методы определения и выделения компонентов нефти и нефтепродуктов. Методы определения общетехнических параметров и свойств нефтей и нефтепродуктов.

Тема 2. Основы инструментальных методов исследования (ИК-, УФ-, МАСС-, ЯМР-, ЭПР- спектроскопии) и их применение в анализе нефтей и нефтепродуктов.

Тема 3. Хроматографические методы в исследования в нефтехимии. Основы и область применения различных хроматографических методов исследования в нефтехимии.

Тема 4. Химическая модификация нефтяных компонентов. Применение полуэмпирических методов квантовой химии в анализе нефтей и нефтепродуктов. Групповой анализ, структурно-групповой анализ, интегральный анализ нефтей и нефтепродуктов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения

индивидуальных заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в 7 семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Пример экзаменационного билета:

1. Определение группового состава нефтяных углеводородов.
2. Инфракрасная спектроскопия, сущность метода, расчет фактора ароматичности. Типизация нефтей по данным ИК-спектроскопии.
3. Экстракционные методы выделения нефтяных компонентов. Границы применимости метода.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии экзаменационной оценки: «неудовлетворительно» - незнание либо отрывочное представление о материале, включенном в список вопросов для сдачи экзамена, неумение оперировать понятиями дисциплины; плохое знание рекомендованной литературы, неумение логически определенно и последовательно излагать ответ; «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания материала, затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии, недостаточное знание рекомендованной литературы, недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа; «хорошо» - знание ключевых проблем и основного содержания материала, включенного в список вопросов для поступающих в аспирантуру, умение оперировать понятиями по своей тематике, в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа; «отлично» - глубокое знание всего материала, свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой, логически правильное и убедительное изложение ответа.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/mod/folder/view.php?id=433995>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Спайт Дж. Анализ нефтепродуктов. Методы, их назначение и применение: пер. с англ. / Дж. Спайт; под ред. Е. А. Новикова, Л. Г. Нехамкиной. – С.-Петербург : Профессия, 2014. – 664 с.
 - Лебухов В. И. Физико-химические методы исследования / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова; под ред. А. И. Окара. – С.-Петербург : Лань, 2012. – 480 с.
- б) дополнительная литература:
 - Химия нефти / Ю. В. Поконова [и др.]. – Л. : Химия, 1984. – 360 с.

- Васильев В. П. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В.П. Васильев. – 6-е изд. – М. : Дрофа, 2007. – 263 с.

- в) ресурсы сети Интернет:
– открытые онлайн-курсы

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/>

в) профессиональные базы данных:
- ScienceResearch.com - Интернет портал, поддерживаемый компанией Deep Web Technology, для поиска в научных журналах издательства: Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и. т. д., а также в открытых базах данных.
- <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html> учебные материалы по химии

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения 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.

Лаборатории, оборудованные приборами для анализа нефтей и нефтепродуктов, лабораторной посудой: пикнометры, насадка Дина-Старка, набор ареометров, вискозиметры ВПЖ, рефрактометр, роторный испаритель и др.

15. Информация о разработчиках

Акимов Аким Семенович, канд. хим. наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.