

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аннотированная рабочая программа дисциплины
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ
ИССЛЕДОВАНИЯ НЕФТИ
И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Направление подготовки

04.03.01 Химия

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Томск – 2015

1. Код и наименование дисциплины

Код Б1.В.ДВ.4.7.2.

«Физико-химические основы методов исследования нефти и нефтепродуктов»

2. Цель изучения дисциплины -- получение теоретических основ методологии исследования нефти и нефтепродуктов, заключающейся в использовании комплекса методов выделения и исследования отдельных компонентов и индивидуальных соединений; приобретение практических навыков по стандартным методам анализа, разделения и исследования нефти и нефтепродуктов.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

4 год, 7 семестр.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа, 34 часа – практические занятия), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, в том числе 36 часов – подготовка к экзамену.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
(СК-6) - II - владение методами выделения и анализа нефтяных компонентов и продуктов переработки нефти	З1 (СК-6) – II Знать: - основные инструментальные и физико-химические методы исследования нефти и нефтепродуктов, выделения и анализа нефтяных компонентов и продуктов переработки нефти (экстракция, хроматография, элементный анализ, хромато-масс-спектрометрия, спектральные, химические методы исследования).

6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности**6.1. Структура учебных видов деятельности**

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего, час.	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
			Лекции	Практические занятия	
1	Введение. Задачи физико-химических методов исследования нефти и нефтепродуктов	6	2	2	2
2	Классификация нефти	6	2	2	2
3	Физико-химические и товарно-технические свойства нефти и нефтепродуктов	12	4	4	4
4	Спектральные и радиоспектроскопические методы исследования нефти и нефтепродуктов	20	6	6	8
5	Исследование нефти и нефтепродуктов	20	6	6	8

	методами хроматографии				
6	Координационная, ионообменная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография	6	2	2	2
7	Исследование состава нефти и нефтепродуктов методами масс- и хромато-масс-спектрометрии	12	4	4	4
8	Методы определения и выделения компонентов нефти и нефтепродуктов	20	6	6	8
9	Химическая модификация нефтяных компонентов	6	2	2	2
	Экзамен	36			36
	Всего	144	34	34	76

6.2. Содержание дисциплины

Введение. Задачи физико-химических методов исследования нефти и нефтепродуктов.

Общее представление о методах исследования нефти и нефтепродуктов. Пробоотбор и пробоподготовка.

Тема 1. Классификация нефти.

Сырая (пластовая) и товарная проба нефти: определение, различие.

Тема 2. Физико-химические и товарно-технические свойства нефти и нефтепродуктов.

Стандартные методы определения свойств нефтей и нефтепродуктов: анализ плотности, вязкости; содержания воды, парафинов, серы, фракционного состава. Классификация нефтей на основании данных физико-химических методов исследования. Исследование нефтей применительно к решению геохимических задач.

Тема 3. Спектральные и радиоспектроскопические методы исследования нефти и нефтепродуктов.

ИК-спектроскопия, молекулярная рефракция. Применение спектрометрии в УФ - и видимой области спектра для идентификации и количественного определения отдельных классов соединений нефти и нефтепродуктов. Спектроскопия ЯМР на ядрах ^1H и ^{13}C , ее использование для исследования структурно-группового состава нефтяных компонентов.

Тема 4. Исследование нефти и нефтепродуктов методами хроматографии.

Адсорбционная, распределительная, ионообменная хроматография. Газожидкостная хроматография как метод разделения и исследования компонентов нефти. Химическая типизация нефти при помощи метода ГЖХ. Исследование состава газов, бензиновых и высококипящих нефтяных фракций методами хроматографии.

Тема 5. Координационная, ионообменная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

Ионообменная, лиганднообменная и эксклюзионная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Теоретические основы, основные понятия ВЭЖХ, терминология. Эффективность и селективность разделения в ВЭЖХ. Качественный и количественный анализ.

Тема 6. Исследование состава нефти и нефтепродуктов методами масс- и хромато-масс-спектрометрии.

Молекулярная и осколочная масс-спектрометрия и ее применение для качественного

и количественного анализа состава компонентов нефти и нефтяных фракций. Применение хромато-масс-спектрометрии в исследовании нефтей и нефтепродуктов, органического вещества в породах, воздушных и водных средах. Применение методов ВЭЖХ и хромато-масс-спектрометрии в геохимии и при решении экологических проблем.

Тема 7. Методы определения и выделения компонентов нефти и нефтепродуктов.

Сочетание хроматографических методов с другими химическими и физическими методами исследования. Выделение, разделение и методы исследования углеводов нефти. Особенности выделения и разделения, исследования состава гетероорганических соединений нефти. Определение содержания смол и асфальтенов в нефтях. Выделение нефтяных компонентов методами экстракции, аддукто-, комплексо- и клатратообразования.

Тема 8. Химическая модификация нефтяных компонентов.

Виды модификации. Химическая обработка и выделение гетероатомных соединений нефти.

6.3. Форма аттестации - экзамен

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Основная литература

1. 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.
2. 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.

7.2. Дополнительная литература

1. Спейт Дж. Г. Анализ нефти. Справочник: пер. с англ. /Дж. Г. Спейт; под ред. Л.Г. Нехамкиной, Е.А. Новикова – С.-Петербург: Профессия, 2010. – 480 с.
2. Химия нефти / Ю.В. Поконова [и др.]. – Л.: Химия, 1984 – 360 с.
3. Отто М. Современные методы аналитической химии: в 2 т. / М. Отто. – М.: Техносфера, 2003. – 420 с.
4. Казицина Л.А. Применение УФ -, ИК -, ЯМР- и масс-спектропии в органической химии / Л.А. Казицина, Н.Б. Куплетская. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 240 с.
5. Васильев В.П. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа / В.П. Васильев. – 6-е изд. – М.: Дрофа, 2007. – 263 с.

7.3. Интернет-ресурсы и программное обеспечение

<http://neftekimiya.ips.ac.ru>; <http://www.lib.tsu.ru/ru/rossiyskie-setevye-resursy>;
<http://www.lib.tsu.ru/ru/zarubezhnye-setevye-resursy>; <http://www.elsevier.com>

Сайт ИХН СО РАН <http://www.ipc.tsc.ru> – научные труды, отчеты, материалы авторефератов диссертаций по нефтехимии; онлайн-учебно-методические материалы по курсу «Физико-химические основы методов исследования нефти и нефтепродуктов»;

7.4. Учебно-методические пособия кафедры

Физико-химические методы исследования нефти и нефтепродуктов: [методические указания] / Л.Д. Стахина.– Томск. Изд-во ТГУ, 2009. –74 с.

- 8. Автор программы:** Стахина Лариса Дмитриевна, канд. хим. наук, доцент кафедры ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ.