

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

Направление подготовки

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Квалификация выпускника

Специалист

Форма обучения
очная

Томск – 2016

1. Код и наименование дисциплины

Код Б1.В.ДВ.1.7.2

Физико-химические основы методов исследования нефти и нефтепродуктов

2. Цель изучения дисциплины (модуля)

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.

4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа, 34 часа – практические занятия), 40 часов составляет самостоятельная работа и 36 часов - контроль выполнения заданий обучающегося.

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
(ОПК-1) – II - способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	З (ОПК-1) – II – Знать: - теоретические основы традиционных и новых разделов по методам исследования нефти и нефтепродуктов. У(ОПК-1) – II – Уметь: - использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов в исследовании нефти и нефтепродуктов. В(ОПК-1) – II – Владеть: - навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами по дисциплине « Физико-химические основы методов исследования нефти и нефтепродуктов», профессиональной научной литературой.
(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 выделения и анализа нефтяных компонентов и продуктов переработки нефти (экстракция, хроматография, элементный анализ, хромато-масспектрометрия, спектральные, химические методы исследования). У1 (СК-6) – II Уметь: - анализировать и сопоставлять результаты инструментальных и физико-химических методов выделения и анализа нефтяных компонентов и продуктов переработки нефти

	<p>В1 (СК-6) – II Владеть:</p> <p>- теоретическими представлениями физико-химических методов выделения и анализа нефтяных компонентов и продуктов переработки нефти, способностью использовать полученные знания для решения научно-исследовательских и производственно-технических задач, навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям и семинарам, коллоквиумам, выполнении индивидуальных заданий и др.).</p>
--	--

6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Неделя	Контактная работа (час.)			Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
		Лекц	Практ	СРС+ контр		
Введение. Задачи физико-химических методов исследования нефти и нефтепродуктов	1	2	2	2	Экспресс-опрос на лекции	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 1. Классификация нефти	2	2	2	2	Экспресс-опрос на практических занятиях	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 2. Физико-химические и товарно-технические свойства нефти и нефтепродуктов	3,4	4	4	4	КЛК №1	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 3. Спектральные и радиоспектроскопические методы исследования нефти и нефтепродуктов	5-7	6	6	8	Подготовка и защита реферата	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 4. Исследование нефти и нефтепродуктов методами хроматографии	8-10	6	6	8	Контрольная работа №1	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 5. Координационная, ионообменная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография	11	2	2	2	Экспресс-опрос на практических занятиях	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 6. Исследование состава нефти и нефтепродуктов методами масс- и хромато-масспектрометрии	12-13	4	4	4	КЛК №2	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 7. Методы определения и выделения компонентов нефти и нефтепродуктов	14-16	6	6	8	Контрольная работа №2	(ОПК-1) – II (СК-6) – II
Тема 8. Химическая модификация нефтяных	17	2	2	2	Тестирование	(ОПК-1) – II

КОМПОНЕНТОВ						(СК-6) – II
ЭКЗАМЕН				36	Экзамен	
Всего часов	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-масспектрометрии.

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:

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.

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 гравиметрические методы анализа / В.П. Васильев. – 6-е изд. – М.: Дрофа, 2007. – 263 с.

Интернет-ресурсы и программное обеспечение

<http://neftekhimiya.ips.ac.ru>; <http://www.lib.tsu.ru/rossiyskie-setevye-resursy>;
<http://www.lib.tsu.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.

Учебно-методические пособия кафедры

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

8. Преподаватель.

Автор: канд. хим. наук, доцент Л. Д. Стахина