

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.22 Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 5 от "10" 01 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность



подпись

Е.А. Кунавина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

04.03.01 Химия

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Е.В. Сальникова

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи



№ регистрации _____

© Кунавина Е.А., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели - обеспечить полное усвоение основ анализа нефти и нефтепродуктов; сформировать навыки выполнения лабораторных работ по определению основных физико-химических показателей нефти и нефтепродуктов, определяемых в соответствии с методиками ГОСТ.

Задачи:

- освоить основную терминологию дисциплины; изучить теории происхождения нефти; овладеть теоретическими основами анализа нефтепродуктов; изучить методы выражения и определения состава нефти и нефтепродуктов, основные физико-химические свойства, определяющие качество нефтепродуктов; ознакомиться с классификациями нефтей и видами товарных нефтепродуктов;
- освоить в практическом отношении современные методы исследования нефтепродуктов;
- уметь проводить анализ в соответствии с выбранной методикой;
- научиться интерпретировать полученные экспериментальные данные.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Аналитическая химия, Б.2.В.П.2 Научно-исследовательская работа*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> понимать роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников кратковременных аварийных и долгосрочных систематических воздействий на человека и окружающую среду; основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях <u>Уметь:</u> оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов <u>Владеть:</u> навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях	ОПК-6 знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях
<u>Знать:</u> основные закономерности и механизмы процессов лежащих в основе стандартных методик <u>Уметь:</u> выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам; корректно аргументировать применение стандартных методик для проведения различных анализов; применять стандартные операции по предлагаемым методикам к конкретным объектам <u>Владеть:</u>	ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
навыками работы по предлагаемым методикам.	
Знать: основные области использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; принцип работы современной аппаратуры при проведении научных исследований Уметь: работать на современной аппаратуре по стандартным методикам анализа; уметь адаптировать стандартные методики для проведения научных исследований; проводить наблюдения и измерения, составлять их описание, формулировать выводы и интерпретировать результаты Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; навыками составления описаний научных исследований и формулировкой выводов.	ПК-2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований
Знать: основные фундаментальные законы и теории химии Уметь: использовать основные фундаментальные законы и теории химии для проведения научных исследований; интерпретировать полученные результаты и формулировать выводы по ним; Владеть: системой фундаментальных химических понятий	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	64,25	64,25
Лекции (Л)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	38	38
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	151,75	151,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в анализ нефти и нефтепродуктов	18	2		2	14
2	Состав нефти: компонентный, элементный, фракционный, групповой	64	8		10	46
3	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	82	10		26	46
4	Классификация нефтей и товарных нефтепродуктов	52	6		-	46
	Итого:	216	26		38	152
	Всего:	216	26		38	152

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в анализ нефти и нефтепродуктов

Этапы развития нефтеперерабатывающей промышленности. Роль нефтехимии в современном мире. Теории происхождения нефти: минеральная, органическая и современная. Основные термины и определения: сырая нефть, товарная нефть, нефтепродукт, паспорт качества нефтепродукта, показатель качества нефтепродукта, нефтепродуктообеспечение, лабораторные испытания, стандартный метод испытания.

Основные методы пробоотбора и пробоподготовки нефти для анализа. Арбитражная, донная, контрольная, объединенная, точечная пробы. Виды испытаний нефтепродуктов: приемосдаточный анализ, контрольный анализ, анализ в объеме требований нормативного документа и арбитражный анализ. Контроль точности проведения испытаний нефтепродуктов. Контроль и обеспечение сохранения качества нефтепродуктов. Исправление (восстановление) качества нефтепродукта. Паспорт качества нефтепродукта.

2 Состав нефти: компонентный, элементный, фракционный, групповой

Компонентный состав нефти. Элементный состав нефти. Фракционный состав нефти. Простая перегонка нефти. Установка первичной перегонки нефти. Дистилляция с дефлегмацией. Перегонка нефти с ректификацией. Групповой состав нефти. Алканы легких, средних и тяжелых фракций нефти: свойства и методы определения. Циклоалканы нефти. Арены нефти: свойства и методы определения. Серосодержащие компоненты нефти: свойства и методы определения. Азотсодержащие компоненты нефти: свойства и методы определения. Смолы и асфальтены нефти: свойства и методы определения.

3 Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов

Плотность, молекулярная масса, вязкость, поверхностное натяжение. Экспериментальные и расчетные методы определения. *Оптические свойства*: цвет, оптическая активность, показатель преломления (методы определения). *Электрические свойства*: электропроводность, электровозбудимость, диэлектрическая прочность (методы определения). *Тепловые свойства*: удельная теплоемкость, скрытая массовая теплота испарения, скрытая массовая теплота плавления, скрытая массовая теплота сублимации, теплопроводность, теплота сгорания, энтальпия (методы определения). *Температурные характеристики*: температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, помутнения, застывания, плавления, размягчения, хрупкости (методы определения). *Коллоидно-дисперсные свойства нефти*. Типы нефтяных дисперсных систем (НДС). Устойчивость НДС. *Пластичные свойства нефтепродуктов*: глубина проникновения иглы, растяжимость, сцепление с мрамором и песком (методы определения). *Моторные свойства нефтепродуктов*: детонационная стойкость, воспламеняемость (методы определения). *Технологические и эксплуатационные свойства*: растворимость и растворяющая способность, фильтруемость, высота некоптящего пламени, коксуемость, термическая стабильность (методы определения), коррозионная активность, кислотность (методы определения).

4 Классификация нефтей и товарных нефтепродуктов

Химические и технологические классификации нефтей.

Классификация нефти по ГОСТ Р 51858-2002.

Товарные нефтепродукты: нефтяные топлива (углеводородные газовые топлива, бензины, реактивные топлива (авиационные керосины), дизельные топлива, газотурбинные топлива, печные бытовые топлива, котельные топлива), нефтяные масла (моторные, промышленные, трансмиссионные, турбинные, компрессорные, цилиндрические, осевые, приборные, гидравлические, вакуумные, электроизоляционные, технологические, медицинские, защитные), твердые нефтепродукты (парафины, церезины и воски, вазелины, пластичные смазки, битумы, нефтяные коксы), нефтепродукты специального назначения (нефтяные растворители, осветительный керосин, жидкий парафин, смазочно-охлаждающие жидкости, технический углерод).

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Техника безопасности при выполнении работ по анализу нефти и нефтепродуктов	2
2	2-4	Определение плотности нефтепродуктов ареометрическим и пикнометрическим способами	4
3		Определение кинематической вязкости нефтепродуктов	2
4		Определение содержания воды в нефти по методу Дина-Старка	4
5		Определение содержание хлористых солей в нефти титрованием водного экстракта	4
6		Определение показателя преломления	2
7		Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов	4
8		Определение температуры вспышки (в открытом тигле) и застывания	4
9		Определение кислотности и кислотного числа нефти и нефтепродуктов	4
10		Спектральный анализ нефти и нефтепродуктов	4
Защита лабораторных работ			4
		Итого:	38

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Рябов Д. В. Химия нефти и газа: учебное пособие / В. Д. Рябов. - М.: ИД ФОРУМ, 2014. - 336 с. - ISBN 978-5-8199-0390. <http://znanium.com/bookread2.php?book=423151>

2. Магарил Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учеб. пособие для студентов вузов / Р. З. Магарил. - Москва : Книжный дом, 2008. - 280 с. : табл., ил.. - Библиогр.: с. 274-277. - ISBN 978-5-98227-371-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Вержичинская С. В. Химия и технология нефти и газа : учеб. пособие [Текст] / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2009. - 400 с. : ил.. - Библиогр.: с. 392. - ISBN 978-5-91134-304-0.

2. Спейт Д. Г. Анализ нефти = Handbook of Petroleum Analysis [Текст] : справочник / Д. Г. Спейт. - СПб. : Профессия, 2012. - 480 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Библиогр. в конце гл. - Глоссарий: с. 449-467. - Предм. указ.: с. 468-479. - ISBN 978-5-91884-014-6.

3. Леффлер У. Л. Переработка нефти = Petroleum Refining [Текст] : для использования в учебном процессе со студентами высших учебных заведений, обучающимися по химико-технологическим специальностям / У. Л. Леффлер; [пер. с англ. З. П. Свитанько]. - [2-е изд., пересмотр.]. - Москва : Олимп-Бизнес, 2014. - 224 с.

4. Калинина Т. А. Химия нефти и газа [Текст] : учебно-методический комплекс / Т. А. Калинина. - Москва : Проспект, 2017. - 194 с.

5.3 Периодические издания

1. Органическая химия : реферативный журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2008.
2. Успехи химии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2010.
3. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.
4. Нефтехимия : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2011.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
2. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
3. <http://www.msu.ru> Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
4. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система MS Windows (в рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.
3. ProQuestDissertations&Theses A&I [Электронный ресурс]: база данных диссертаций. – Режим доступа : <https://search.proquest.com/>, в локальной сети ОГУ.
4. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
5. RoyalSocietyofChemistry [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/>, в локальной сети ОГУ.
6. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
8. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ [\\fileserv1\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1\CONSULT\cons.exe)
9. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - AdobeReader;
10. Архиватор – WinRAR;
11. Свободный файловый архиватор - 7-Zip.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используются учебные аудитории кафедры химии. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием (холодильники, дефлегматоры, ректификационные колонки, хлоркальциевые трубки, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы, ареометры) и приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные и масляные бани, прибор Жукова, пикнометр, рефрактометр, прибор для фракционной разгонки при атмосферном давлении, прибор для вакуумной перегонки, прибор для перегонки с водяным паром, рН-метры, прибор для определения температуры застывания нефтепродуктов, прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов, вискозиметры). Лаборатория оснащена химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и необходимыми химическими реактивами. В лаборатории предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а также индивидуальные средства защиты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.