

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 26.05.2025 08:39:30

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

Тюменский индустриальный университет»

Институт промышленных технологий и инжиниринга

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Химия углеводов нефти

программа аспирантуры: Нефтехимия

научная специальность: 1.4.12. Нефтехимия

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Переработка нефти и газа», протокол от «03» апреля 2025 г. № 13

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля): изучение химического состава нефти и нефтепродуктов, основных физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов, методов их исследования.

Задачи дисциплины (модуля):

- расширение кругозора в области элементного и химического состава нефтей, важнейшие физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов, классификации нефтей;
- изучение современных методов исследования химического состава нефтей;
- определение группового детализированного состава бензиновых, керосино-газойливых фракций, включая современные методы анализа (газовая хроматография, инфракрасная спектроскопия и др.);
- определение структурно-группового состава масляных фракций.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) «Химия углеводородов нефти» относится к образовательному компоненту учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих знаний:

- теоретических основ органической химии;
 - основных и новейших разработок в области химических соединений;
- умений:

- вести сложные научные исследования в рамках своих исследований;
- составлять план научно-исследовательской работы, моделировать эксперимент, вести самостоятельно научно-исследовательскую работу;

навыков:

- владения методиками и технологиями, позволяющими получать необходимые научные результаты для написания диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

4. Объем дисциплины (модуля)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельн ая работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
1/1	24	24	96	зачет

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1. Структура дисциплины (модуля).

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины (модуля)		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Значение горючих ископаемых в мировой экономике. Классификация нефтей	1	0	10	11	Устный опрос
2	2	Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция, смачивание и капиллярные явления. Адгезия и смачивание. Поверхностно–активные вещества (ПАВ)	3	0	12	15	Устный опрос
3	3	Устойчивость дисперсных систем	2	0	13	15	Устный опрос
4	4	Системы с жидкой и газообразной средой	2	0	12	14	Устный опрос
5	5	Элементный и фракционный состав нефтей и нефтепродуктов	12	24	20	56	Выполнение практических заданий
6	6	Физические свойства нефтей и нефтепродуктов	4	0	20	24	Устный опрос
7	Зачет		-	-	9	9	Тестирование
Итого:			24	24	96	144	

5.2. Содержание дисциплины (модуля).

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля).

Раздел 1. *«Значение горючих ископаемых в мировой экономике. Классификация нефтей».*

Происхождение нефти. Ресурсы и месторождения нефти. Добыча нефти. Бурение нефтяных скважин. Методы разработки месторождений.

Химическая классификация нефтей. Технологическая классификация нефтей.

Раздел 2. *«Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция, смачивание и капиллярные явления. Адгезия и смачивание. Поверхностно–активные вещества (ПАВ)».*

Классификация дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Внутренняя (полная) удельная поверхностная энергия.

Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Капиллярная конденсация. Практическое использование адсорбции газов и паров. Адгезия и работа адгезии.

Раздел 3. *«Устойчивость дисперсных систем».*

Седиментация в дисперсных системах.

Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Коагуляция. Механизмы коагуляции.

Раздел 4. *«Системы с жидкой и газообразной средой».*

Золи. Суспензии. Эмульсии. Пены. Пасты.

Раздел 5. *«Элементный и фракционный состав нефтей и нефтепродуктов».*

Алканы (парафины). Содержание в нефтях. Физические и химические свойства.

Газообразные алканы. Жидкие алканы (парафины, изопарафины) как компоненты топлив. Твердые алканы (парафины, церезины). Выделение и анализ алканов из нефтяных фракций.

Циклоалканы (нафтены) нефтей. Циклоалканы, найденные в нефтях: моноциклические, бициклические, трициклические, полициклические, их содержание в нефтяных фракциях. Физические и химические свойства циклоалканов (нафтенов). Анализ нафтенов.

Ароматические углеводороды нефти. Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Выделение и анализ ароматических углеводородов. Физические и химические свойства.

Углеводороды смешанного строения в нефтях и нефтяных фракциях.

Гетероатомные соединения нефти. Сернистые соединения, их содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Кислородные соединения нефти, их содержание в нефтях. Азотистые соединения, содержание в нефтях.

Металлы, минеральные компоненты нефти. Их состав, определение содержания в нефтях.

Смолисто-асфальтеновые вещества. Их содержание в нефтях, строение, свойства, выделение.

Раздел 6. «Физические свойства нефтей и нефтепродуктов».

Плотность. Вязкость. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров. Характерные температуры (застывания, помутнения, кристаллизации, вспышки, воспламенения, самовоспламенения, плавления, каплепадения). Оптические свойства.

5.2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объем, час.	Тема лекции
1	1	1	Происхождение нефти. Ресурсы и месторождения нефти. Добыча нефти. Бурение нефтяных скважин. Методы разработки месторождений. Химическая классификация нефтей. Технологическая классификация нефтей
2	2	1	Классификация дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Внутренняя (полная) удельная поверхностная энергия
3	2	2	Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Капиллярная конденсация. Практическое использование адсорбции газов и паров. Адгезия и работа адгезии
4	3	2	Седиментация в дисперсных системах. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Коагуляция. Механизмы коагуляции
5	4	2	Золи. Суспензии. Эмульсии. Пены. Пасты
6	5	2	Алканы (парафины). Содержание в нефтях. Физические и химические свойства
7	5	2	Газообразные алканы. Жидкие алканы (парафины, изопарафины) как компоненты топлив. Твердые алканы (парафины, церезины). Выделение и анализ алканов из нефтяных фракций

8	5	2	Циклоалканы (нафтены) нефтей. Циклоалканы, найденные в нефтях: моноциклические, бициклические, трициклические, полициклические, их содержание в нефтяных фракциях. Физические и химические свойства циклоалканов (нафтенов). Анализ нафтенов.
9	5	2	Ароматические углеводороды нефти. Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Выделение и анализ ароматических углеводородов. Физические и химические свойства. Углеводороды смешанного строения в нефтях и нефтяных фракциях
10	5	2	Гетероатомные соединения нефти. Сернистые соединения, их содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Кислородные соединения нефти, их содержание в нефтях. Азотистые соединения, содержание в нефтях
11	5	2	Металлы, минеральные компоненты нефти. Их состав, определение содержания в нефтях. Смолисто-асфальтеновые вещества. Их содержание в нефтях, строение, свойства, выделение
12	6	4	Плотность. Вязкость. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров. Характерные температуры (застывания, помутнения, кристаллизации, вспышки, воспламенения, самовоспламенения, плавления, каплепадения). Оптические свойства
Итого:		24	

Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объем, час.	Тема занятия
1	5	5	Алканы (парафины)
2	5	5	Ароматические углеводороды нефти
3	5	4	Гетероатомные соединения нефти
4	5	5	Смолисто-асфальтеновые вещества
5	5	5	Циклоалканы (нафтены) нефтей
Итого:		24	

Самостоятельная работа

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины (модуля)	Объем, час.	Тема	Вид СР
1	1	10	Химическая классификация нефтей. Технологическая классификация нефтей	Устный опрос
2	2	12	Классификация дисперсных систем	Устный опрос
3	3	13	Механизмы коагуляции	Устный опрос
4	4	12	Золи. Суспензии. Эмульсии. Пены. Пасты	Устный опрос

5	5	20	Алканы (парафины). Ароматические углеводороды нефти. Гетероатомные соединения нефти	Подготовка к практическим занятиям
6	6	20	Плотность. Вязкость. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров. Характерные температуры (застывания, помутнения, кристаллизации, вспышки, воспламенения, самовоспламенения, плавления, каплепадения). Оптические свойства	Устный опрос
7	1-6	9	Зачет	Подготовка к тестированию
Итого:		96		

5.2.3. Преподавание дисциплины (модуля) ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекционно-семинарская система обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационные технологии (лекционные и практические занятия).

6. Перечень тем рефератов/Требования к письменному переводу

Данный вид работ учебным планом не предусмотрен.

7. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Элементный и фракционный состав нефтей и нефтепродуктов.
2. Алканы (парафины). Содержание в нефтях. Физические и химические свойства.
3. Газообразные алканы. Их характеристика.
4. Жидкие алканы (парафины, изопарафины) как компоненты топлив.
5. Твердые алканы (парафины, церезины). Их характеристика.
6. Циклоалканы (нафтены) нефтей. Циклоалканы, найденные в нефтях: моноциклические, бициклические, трициклические, полициклические, их содержание в нефтяных фракциях.
7. Физические и химические свойства циклоалканов (нафтенов).
8. Ароматические углеводороды нефти. Углеводороды смешанного строения в нефтях и нефтяных фракциях. Их характеристика.
9. Сернистые соединения, их содержание в нефтях и нефтяных фракциях.
10. Кислородные соединения нефти, их содержание в нефтях.
11. Азотистые соединения, их содержание в нефтях.
12. Металлы, минеральные компоненты нефти. Их состав в нефтях и определение.
13. Смолисто-асфальтеновые вещества. Их содержание в нефтях, строение, свойства, выделение.
14. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Плотность. Вязкость.
15. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Молекулярная масса. Давление насыщенных паров.
16. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Оптические свойства. Температура застывания и температура помутнения.
17. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения.
18. Исследование нефти и нефтепродуктов с помощью газовой хроматографии.

19. Исследование нефти и нефтепродуктов с помощью ИК спектроскопии.
20. Определение состава нефтяных фракций и нефтепродуктов. Определение группового детализированного состава бензиновых фракций.
21. Определение состава нефтяных фракций и нефтепродуктов. Определение группового детализированного состава керосино-газойливых и масляных фракций.
22. Химическая и технологическая классификация нефтей.
23. Методы разделения компонентов нефти – простая перегонка.
24. Методы разделения компонентов нефти – ректификация.
25. Методы разделения компонентов нефти – молекулярная перегонка.
26. Методы разделения компонентов нефти – азеотропная ректификация.
27. Методы разделения компонентов нефти – адсорбция.

8. Оценка результатов освоения дисциплины (модуля)

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения:

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	<p>Аспирант демонстрирует, что глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий.</p> <p>Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения</p>
«Не зачтено»	<p>Аспирант показывает не знание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; демонстрирует неумение давать аргументированные ответы, отсутствие логики в ответе и последовательности выполнения заданий; допускает серьезные ошибки в содержании ответа; показывает незнание современной проблематики изучаемой области</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Перечень рекомендуемой литературы в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 6

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины (модуля)	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (модуля) (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Моноблок (или компьютер в комплекте), проектор, акустическая система (колонки), интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	Помещение для самостоятельной работы аспирантов с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Моноблок (или компьютер в комплекте), проектор, акустическая система (колонки), интерактивная доска (или мультимедийная доска)

11. Методические указания

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях теоретический материал закрепляется в результате обсуждения и анализа лекционного материала, а также при выполнении практических заданий. Подготовка к практическим занятиям проводится с использованием учебно-методической литературы и заключается в теоретической подготовке с пояснением сложных вопросов по изучению тем, а также в укреплении практических навыков в решение практических задач.

Практическое задание аспиранту выдается индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа аспирантов заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы аспиранты должны выполнить типовые задания и изучить теоретический материал по разделам дисциплины (модуля).

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина (модуль) Химия углеводов нефти

программа аспирантуры: Нефтехимия

научная специальность: 1.4.12. Нефтехимия

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Власов, В. Г. Подготовка и переработка нефтей: учебное пособие / В. Г. Власов. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-9729-0561-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/114951.html	ЭР*	1	100	+
2	Костромин, Р. Н. Химический состав нефти: учебное пособие / Р. Н. Костромин, Д. А. Ибрагимов, Н. Л. Солодова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 160 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/95063.html	ЭР*	1	100	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Лист согласования 00ДО-0000813120

Внутренний документ "1.4.12. Нефтехимия_Химия
углеводородов нефти_2025"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Халин Анатолий Николаевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий кафедрой имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано	03.04.2025	
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано	03.04.2025	
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (высший уровень)	Ишкина Елена Геннадьевна		Согласовано	03.04.2025	
	Начальник управления	Пяльченков Дмитрий Владимирович		Согласовано	03.04.2025	