

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 10.04.2024 14:28:08  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»  
Институт промышленных технологий и инжиниринга

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИПТИ


  
А.Н. Халин  
« 25 » апр 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Нефтехимия**  
научная специальность: **1.4.12 Нефтехимия**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 04. 04 2022 г. и требованиями программы аспирантуры 1.4.12 Нефтехимия к результатам освоения дисциплины.


Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры переработки нефти и газа  
Протокол № 14 от «23» 05 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УНИиР

«25» мая 2022 г.

\_\_\_\_\_  Д.В. Пяльченков

Начальник ОПНиНПК

«25» мая 2022 г.

\_\_\_\_\_  Е.Г. Ишкина

Рабочую программу разработал:

А.М. Глазунов, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ 

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины:

- получение знаний в области нефтепереработки и нефтехимического синтеза.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины:

- изучение состава нефти, химизма и механизма термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе высокотемпературных и низкотемпературных взаимных превращений углеводородов;
- формирование навыков исследования химического состава нефтей и нефтепродуктов;
- изучение физико-химических свойств углеводородов и других компонентов нефти и их влияния на свойства нефтепродуктов, установление связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти и свойствами нефтепродуктов.

## 2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Нефтехимия» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. (Блок 2.1 «Дисциплины», образовательный компонент учебного плана (2.1.3).

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускников способностей к разработке, оптимизации технологических процессов; способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные; готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области нефтехимии; способностей к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач. Готовности использовать современные методы и технологии научной коммуникации; владению методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; способностей к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности; способностей представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком научно-техническом уровне, в том числе в виде презентаций; способностей самостоятельно осваивать и применять новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга.

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/3	36	92	268	Экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.		СРО, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности. Классификация нефтей, их состав. Происхождение нефти. Физико-химические свойства нефти.	2	8	25	35	Устный опрос
2	2	Методы переработки нефти и типовая аппаратура. Первичная переработка нефти.	4	10	30	44	Устный опрос
3	3	Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчет.	4	12	28	44	Устный опрос
4	4	Вторичные процессы переработки нефтепродуктов. Гидрогенизационные процессы. Термические и термокаталитические процессы	2	10	30	42	Устный опрос
5	5	Химизм и механизм термических и каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти и газа.	4	10	25	39	Устный опрос
6	6	Мембранные реакторы в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.	6	8	25	39	Устный опрос
7	7	Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив. Нефтяные минеральные масла. Пластичные смазки. Твердые парафины и церезины. Нефтяной битум и остаточное	6	10	30	46	Устный опрос

		топливо.					
8	8	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.	4	10	25	39	Устный опрос
9	9	Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти.	2	6	25	33	Устный опрос
10	10	Экспертный анализ нефтепродуктов.	2	8	25	35	Устный опрос
	Экзамен					36	Устный опрос
Итого:			36	92	268	432	

## 5.2 Содержание дисциплины.

### 5.2.1 Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности.

Классификация нефтей, их состав. Происхождение нефти. Физико-химические свойства нефти.

Раздел 2. Переработка нефти. Используемое оборудование.

Методы переработки нефти и типовая аппаратура. Первичная переработка нефти.

Раздел 3. Основное оборудование НПЗ. Способы расчета.

Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчет.

Раздел 4. Глубокие процессы переработки нефти.

Вторичные процессы переработки нефтепродуктов. Гидрогенизационные процессы. Термические и термokatалитические процессы

Раздел 5. Механизм вторичных процессов переработки нефти.

Химизм и механизм термических и каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти и газа.

Раздел 6. Конструкции химических реакторов.

Мембранные реакторы в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Раздел 7. Виды топлив и масел. Эксплуатационные свойства.

Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив. Нефтяные минеральные масла. Пластичные смазки. Твердые парафины и церезины. Нефтяной битум и остаточное топливо.

Раздел 8. Методы анализа углеводородных систем.

Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.

Раздел 9. Гетероатомные и минеральные вещества нефти.

Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти. Способы выделения. Состав, свойства, направления использования.

Раздел 10. Оценка показателей нефтепродуктов.

Экспертный анализ нефтепродуктов.

### 5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	2	Раздел 1. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности. Классификация нефтей, их состав. Происхождение нефти. Физико-химические свойства нефти.
2	2	4	Раздел 2. Переработка нефти. Используемое оборудование. Методы переработки нефти и типовая аппаратура. Первичная переработка нефти.
3	3	4	Раздел 3. Основное оборудование НПЗ. Способы расчета. Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчет.
4	4	2	Раздел 4. Глубокие процессы переработки нефти. Вторичные процессы переработки нефтепродуктов. Гидрогенизационные процессы. Термические и термокаталитические процессы
5	5	4	Раздел 5. Механизм вторичных процессов переработки нефти. Химизм и механизм термических и каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти и газа.
6	6	6	Раздел 6. Конструкции химических реакторов. Мембранные реакторы в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.
7	7	6	Раздел 7. Виды топлив и масел. Эксплуатационные свойства. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив. Нефтяные минеральные масла. Пластичные смазки. Твердые парафины и церезины. Нефтяной битум и остаточное топливо.
8	8	4	Раздел 8. Методы анализа углеводородных систем. Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.
9	9	2	Раздел 9. Гетероатомные и минеральные вещества нефти. Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти. Способы выделения. Состав, свойства, направления использования.
10	10	2	Раздел 10. Оценка показателей нефтепродуктов. Экспертный анализ нефтепродуктов.
Итого:		36	

## Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	8	Нефтегазовая промышленность России
2	2	10	Основные физико-химические константы углеводородов нефти.
3	3	12	Основное оборудование НПЗ. Способы расчета.

4	4	10	Процессы термической переработки нефти.
5	5	10	Каталитический крекинг, риформинг. Механизм.
6	6	8	Химические реактора
7	7	10	Виды топлив и масел. Эксплуатационные свойства.
8	8	10	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов
9	9	6	Гетероатомные и минеральные вещества нефти.
10	10	8	Экспертиза нефти и нефтепродуктов. Оценка их свойств для определения качества.
Итого:		92	

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	25	Классификация нефтей, их состав. Происхождение нефти. Физико-химические свойства нефти.	Подготовка к практическим занятиям
2	2	30	Методы переработки нефти и типовая аппаратура.	Подготовка к практическим занятиям
3	3	28	Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчет.	Подготовка к практическим занятиям
4	4	30	Вторичные процессы переработки нефтепродуктов.	Подготовка к практическим занятиям
5	5	25	Химизм и механизм термических и каталитических превращений углеводородов	Подготовка к практическим занятиям
6	6	25	Мембранные реакторы	Подготовка к практическим занятиям
7	7	30	Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив.	Подготовка к практическим занятиям
8	8	25	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.	Подготовка к практическим занятиям
9	9	25	Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти.	Подготовка к практическим занятиям
10	10	25	Экспертный анализ нефтепродуктов.	Подготовка к практическим занятиям
Итого:		268		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*Традиционные образовательные технологии* ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к обучающемуся (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

## **6. Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену**

1. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности.
2. Классификация нефтей, их состав. Происхождение нефти. Физико-химические свойства нефти.
3. Методы переработки нефти и типовая аппаратура. Первичная переработка нефти.
4. Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчет.
5. Вторичные процессы переработки нефтепродуктов. Гидрогенизационные процессы.
6. Термические и термokatалитические процессы.
7. Химизм и механизм термических и каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти, и газа.
8. Мембранные реакторы в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.
9. Состав и эксплуатационные свойства основных видов топлив.
10. Нефтяные минеральные масла.
11. Пластичные смазки. Твердые парафины и церезины.
12. Нефтяной битум и остаточное топливо.
13. Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.
14. Экспертный анализ нефтепродуктов.
15. Нефтяные масла. Смазочные масла и их основные характеристики.
16. Синтетические присадки к смазочным маслам (антиокислители, депрессоры, моющие, вязкостные, противоизносные и др.), механизм их действия.
17. Комплексные присадки. Их характеристика.
18. Технические масла. Классификация, свойства, применение.
19. Димеризация и олигомеризация олефинов. Катализаторы димеризации и олигомеризации олефинов.
20. Алюминийорганические соединения и синтезы на их основе.
21. Производство линейных  $\alpha$ -олефинов. Синтез линейных первичных спиртов.
22. Метатезис (диспропорционирование) олефинов. Гомогенные и гетерогенные катализаторы. Механизм.
23. Синтезы на основе оксида углерода. Синтез углеводородов из CO и водорода. Катализ, условия и механизм реакции.
24. Синтез спиртов из CO и водорода. Получение метанола.
25. Синтез альдегидов и спиртов C3-C9 из олефинов, CO и водорода (оксосинтез).
26. Синтез карбоновых кислот на основе реакции карбонилирования олефинов, ацетилена и спиртов. Перспективы синтезов с использованием оксида и диоксида углерода.
27. Процессы сульфирования, сульфатирования, сульфоокисления и сульфохлорирования.



28. Сульфорирующие агенты и условия их применения.
29. Получение алкилсульфонатов, олефинсульфонатов, алкилбензолсульфонатов, алкилсульфатов. Их значение в синтезе поверхностно-активных веществ.
30. Области применения ПАВ, включая нефтедобычу.
31. Процессы нитрования. Нитрование парафинов, нафтенов и ароматических углеводородов.

## 7. Оценка результатов освоения программы

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

Таблица 6

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Аспирант обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи. Он аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ.
«Хорошо»	Аспирант обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров. При ответе допускает отдельные неточности.
«Удовлетворительно»	Аспирант излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.
«Неудовлетворительно»	Аспирант демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- 8.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.
- 8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ: <http://webirbis.tsogu.ru>;
  2. Полнотекстовая база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru>;

3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

4. Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент) – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) ;

5. Система поддержки дистанционного обучения Educon [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php> ;

6. Ресурсы, предоставленные Библиотечно-издательским комплексом ТИУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tyuiu.ru/university/subdivisions/teachbookdep/bibliotechno-izdatelskij-kompleks/bibliotechnye-resursy/>.

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства *Mathcad 14.0, Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Scilab.*

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 7

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебные лаборатории	Компьютеры, мультимедийные проекторы, видео- и аудио аппаратура
2	Производственное оборудование организаций и предприятий нефтеперерабатывающей отрасли	Компьютеры, научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительная техника

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Нефтехимия

Научная специальность 1.4.12 Нефтехимия

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых [Текст]: учебное пособие / С. А. Ахметов, М. Х. Ишмияров, А. А. Кауфман; под ред. С. А. Ахметова. - СПб.: Недра. 2009	33	100	-
2	Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов [Текст]: учебник / Е. В. Смидович. - М.: Альянс. 2011.	25	100	-
3	Основы гомогенного катализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Т. Гулиянц. – Тюмень: ТюмГНГУ. 2011	Неогр. доступ	100	+
4	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Текст]: учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань. 2014.	10	100	+