

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минни Шаварши

Должность: Проректор

Дата подписания: 13.11.2023 04:58:41

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Химическая технология топлива и углеродных материалов»

### **Направления подготовки**

18.03.01 Химическая технология

### **Профиль**

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

### **Квалификация**

Бакалавр

Грозный – 2019

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Химическая технология топлива и углеродных материалов» является изучение основ технологий термодеструктивной, каталитической и гидрокаталитической переработки нефтяного сырья, управления процессами в торичной переработке нефти, ознакомление с промышленными технологическими установками этих процессов, конструкциями основных аппаратов технологических установок.

Кроме того, задачами дисциплины является освещение вопросов перспективности данных процессов в современной нефтепереработке и направления дальнейшего их развития и совершенствования.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: органической химии, физической и коллоидной химии, введения в химическую технологию топлива и углеродных материалов, теоретических основ химической технологии топлива и углеродных материалов.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: перспективные процессы получения топлив, УИРС.

## **3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **3.1 Профессиональные компетенции.**

#### ***производственно-технологическая деятельность:***

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентами и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

#### ***проектная деятельность:***

- способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-23).

## **В результате освоения дисциплины студент**

### **должен знать:**

- способы и особенности проведения технологического процесса на установках нефтеперерабатывающей отрасли (ПК-1);

- новейшие достижения по совершенствованию технологических процессов, отдельных

блоков установки и модернизации основного оборудования (ПК-4);

**уметь:**

- проводить анализы

выбирать оптимальные условия переработки нефтяного сырья, проводить технологический процесс в соответствии с технологическим регламентом с использованием технических средств для измерения основных параметров технологического процесса (ПК-1);

- оценивать данные лабораторного исследования продуктов сырья, изменять технологический режим, корректируя действия данными лаборатории (ПК-10);

**владеть:**

- способность реализовать методы разработки технологий переработки природных энергоносителей в составе авторского коллектива (ПК-23).

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего час ов/зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ОЗФО	ОФО		ОЗФО		
			6	7	7	8	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>132/3,67</b>	<b>115/3,2</b>	<b>80</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>64</b>	
В том числе:							
Лекции	58/1,6	33/0,92	32	26	17	16	
Практические занятия	29/0,8	33/0,92	16	13	17	16	
Семинары							
Лабораторные работы	45/1,25	49/1,36	32	13	17	32	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>156/4,33</b>	<b>173/4,8</b>	<b>64</b>	<b>92</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	
В том числе:							
Курсовая работа (проект)	36/1	36/1		36		36	
Расчетно-графические работы							
ИТР							
Рефераты	8/0,22	7/0,19	4	4	7		
Доклады							
Презентации							
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к лабораторным работам	29/0,8	33/0,92	16	13	17	16	
Подготовка к практическим занятиям	29/0,8	33/0,92	16	13	17	16	
Подготовка к экзамену	54/1,5	64/1,78	28	26	32	32	
<b>Вид отчетности</b>	<b>ЭКЗ</b>	<b>ЭКЗ</b>	<b>ЭКЗ</b>	<b>ЭКЗ</b>	<b>ЭКЗ</b>	<b>ЭКЗ</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>124</b>	<b>164</b>
	<b>ВСЕГО в зач. ед. ницах</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>3,44</b>	<b>4,56</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

*6 семестр*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
1.	Вторичные процессы переработки нефтяного сырья	2	8	-	10
2.	Термические процессы	2	12	-	14
3.	Термический крекинг под давлением	2	-	-	2
4.	Висбрекинг	2	-	-	2
5.	Пиролиз	2	-	-	2
6.	Коксование	2	-	5	7
7.	Модификации процесса коксования	2	-	-	2
8.	Непрерывное коксование	2	-	-	2
9.	Каталитические процессы. Каталитический крекинг	2	12	8	22
11.	Катализаторы	2	-	-	2
12.	Основы управления процессом	2	-	-	2
13.	Установки процесса	2	-	-	2
14.	Алкилирование изобутана олефинами	2	-	-	2
15.	Конструкционное оформление процесса	2	-	-	2
16.	Алкилирование метанола изобутиленом	2	-	4	8
17.	Углубление переработки нефти	2	-	-	2

*7 семестр*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
1.	Гидрокаталитические процессы	2	-	-	2
2.	Каталитический риформинг	2	6	6	14
3.	Основы управления процессом	2	-	-	2
4.	Конструкционное оформление процесса риформинга	2	-	-	2

5.	Гидрогенизационные процессы переработки нефтяного сырья	2	-	-	2
6.	Процессы гидрооблагораживания сырья	2	-	4	6
7.	Гидроочистка	2	-	-	2
8.	Основные факторы и схема процесса	2	-	-	2
9.	Гидрокрекинг	2	-	-	2
10.	Основы управления процессом	2	-	-	2
11.	Переработка нефтяных газов	2	-	-	2
12.	Каталитическая изомеризация	2	-	-	2
13.	Поточные схемы переработки углеводородного сырья Экология процессов нефтепереработки	2	-	3	5

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Вторичные процессы переработки нефтяного сырья	Их классификация. Термические, каталитические и гидрокаталитические процессы. Их общая характеристика.
2.	Термические процессы	Краткая характеристика. Химизм превращения различных групп углеводородов в процессе термолиза. Радиально-цепной механизм Райса.
3.	Термический крекинг под давлением.	Особенности продуктов термолиза. Назначение и сырьевой процесс. Современное состояние. Перспективы развития
4.	Висбрекинг	Назначение и сырьевой процесс висбрекинга. Модификации процесса. Краткое описание. Принципиальная технологическая схема процесса.
5.	Пиролиз	Назначение и сырьевой процесс. Принципиальная технологическая схема процесса. Трудности осуществления процесса. Продукты процесса и их применение
6.	Коксование	Коксирование. Применение. Периодическое коксование в обогреваемых кубах. Недостатки процесса.
7.	Модификации процесса коксования.	Замедленное коксование в необогреваемых камерах. Принципиальная технологическая схема процесса. Выгрузка кокса.
8.	Непрерывное коксование	Непрерывное коксование в реакторах. Принципиальная схема процесса непрерывного коксования. Продукты коксования. Их особенности и применение.

9.	Производство битума и технического углерода	Сырье и продукты битумных установок. Основные эксплуатационные требования к качеству битумов. Классификация процессов битумного производства. Принципиальная технологическая схема установки производства окисленного битума. Производство
		технического углерода
10	Каталитические процессы. Каталитический крекинг	Общие сведения о катализе и катализаторах. Краткая характеристика каталитических процессов. Назначение и сырьевой процесс каталитического крекинга. Химизм карбоний-ионный механизм процесса.
11.	Катализаторы и основы управления процессом	Катализаторы процесса. Их состав. Показатели свойств. Марки современных катализаторов. Регенерация катализаторов. Основные факторы процесса. Регулируемые и энергетически регулируемые параметры процесса. Их влияние на выход целевых продуктов.
12.	Промышленные установки процесса	Классификация установок каталитического крекинга. Принципиальная технологическая схема установки типа Г-43-107. Продукты процесса.
13.	Алкилирование изобутана олефинами	Назначение и сырьевой процесс. Типы катализаторов, их преимущества и недостатки. Основные факторы, влияющие на результаты процесса
14.	Конструктивное оформление процесса	Конструкция современного реактора алкилирования. Принципиальная технологическая схема процесса.
15.	Алкилирование метанола изобутиленом	Назначение и сырьевой процесс. Катализаторы процесса. Основы управления процессом. Принципиальная технологическая схема процесса.
16.	Углубление переработки нефти	Проблемы углубления переработки нефти. Перспективы развития каталитических процессов в отечественной нефтепереработке

### 7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Гидрокаталитические процессы.	Классификация, назначение и значение в современной нефтепереработке. Перспективы развития.
2.	Каталитический риформинг	Назначение и сырьевой процесс. Химизм процесса. Катализаторы риформинга и их регенерация.
3.	Основы управления процессом	Основные факторы процесса и их влияние на выход качества продуктов. Конструкция реакторов.
4.	Конструктивное оформление процесса риформинга	Процессы каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора и непрерывной регенерацией. Принципиальная технологическая схема процесса со стационарным слоем катализатора. Продукты риформинга.

5.	Гидрогенизационные процессы переработки нефтяного сырья	Краткая история развития. Химизм реакций гидрогенолиза гетероорганических соединений. Катализаторы гидрогенизационных процессов.
6.	Процессы гидрооблагораживания сырья	Классификация установок гидрообессеривания сырья. Принципиальная схема установки
7.	Гидроочистка	Гидроочистка. Назначение и сырьевой процесс. Химизм процесса. Современные катализаторы процесса
8.	Основные факторы и схема процесса	Влияние технологических параметров на степень очистки сырья и выход продуктов. Принципиальная технологическая схема процесса
9.	Гидрокрекинг	Назначение процесса. Промышленные модификации и химизм процесса. Катализаторы и их состав.
10.	Основы управления процессом	Влияние технологических параметров на результаты процесса. Принципиальная технологическая схема одноступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля.
11.	Переработка нефтяных газов. Каталитическая изомеризация	Характеристика и разделение нефтезаводских газов. Использование нефтезаводских газов. Назначение и сырьевой процесс. Типы катализаторов. Факторы, влияющие на процесс. Принципиальная технологическая схема установки изомеризации ин-пентана
12.	Гидротермические процессы	Гидровисбрекинг. Гидропиролиз. Дина-крекинг. Донорно-сольвентные процессы. Краткая характеристика и перспективы развития в современных условиях
13.	Комбинирование экология процессов нефтепереработки	Выбор схемы переработки. Комбинирование различных технологических установок. Проблемы повышения экологической безопасности нефтепродуктов

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
-------	---------------------------------	--------------------

<p>1.</p>	<p>Вторичные процессы переработки нефтяного сырья</p>	<p>Атмосферная перегонка нефти на лабораторной установке с получением фракций для вторичной переработки.</p> <p>- Составление материального баланса процесса атмосферной перегонки.</p> <p>Анализ продуктов процесса:</p> <p>1. Бензиновой фракции</p> <p>1.1. плотность при 20<sup>0</sup>С /ГОСТ 3900-85/</p> <p>1.2. давление насыщенных паров /ГОСТ 1784-82/</p> <p>1.3. йодное число /ГОСТ 2070-82/</p> <p>2. Керосиновой фракции</p> <p>2.1. плотность при 20<sup>0</sup>С /ГОСТ 3900-85/</p> <p>2.2. кинематическая вязкость при 40<sup>0</sup>С /ГОСТ 33-82/</p> <p>3. Дизельной фракции</p> <p>3.1. плотность при 20<sup>0</sup>С /ГОСТ 3900-85/</p> <p>3.2 температура вспышки /ГОСТ 6365-75/</p>
-----------	-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



2.	Термические процессы	<p>Термический крекинг дистиллятного сырья на лабораторной установке</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление материального баланса процесса термического крекинга</li> <li>- Анализ исходного сырья: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>2. фракционный состав/ГОСТ 2177-82/</li> <li>3. кинематическая вязкость при 40<sup>0</sup> С, ГОСТ 33-82/</li> </ul> </li> <li>- Анализ продуктов процесса: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Бензина <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>1.2. давление насыщенных паров/ГОСТ 1784-82/</li> <li>1.3. йодное число/ГОСТ 2070-82/</li> </ul> </li> <li>2. Легкого газа <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>2.2. температура вспышки/ГОСТ 6365-75/</li> <li>2.3. анилиновая точка/ГОСТ 12329-77/</li> </ul> </li> <li>3. Тяжелого газа <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>3.2. анилиновая точка/ГОСТ 12329-77/</li> <li>3.3. кинематическая вязкость при 40<sup>0</sup> С/ГОСТ 33-82/</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
3.	Каталитический крекинг	<p>Каталитический крекинг нефтяного сырья на лабораторной проточной установке</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление материального баланса процесса каталитического крекинга</li> <li>- Анализ исходного сырья: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>2. фракционный состав/ГОСТ 2177-82/</li> <li>3. кинематическая вязкость при 40<sup>0</sup> С/ГОСТ 33-82/</li> </ul> </li> <li>- Анализ продуктов процесса: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Бензина <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>1.2. давление насыщенных паров/ГОСТ 1784-82/</li> <li>1.3. йодное число/ГОСТ 2070-82/</li> </ul> </li> <li>2. Легкого газа <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>2.2. кинематическая вязкость при 40<sup>0</sup> С/ГОСТ 33-82/</li> <li>2.3. анилиновая точка/ГОСТ 12329-77/</li> </ul> </li> <li>3. Тяжелого газа <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. плотность при 20<sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/</li> <li>3.2. анилиновая точка/ГОСТ 12329-77/</li> <li>3.3. кинематическая вязкость при 40<sup>0</sup> С/ГОСТ 33-82/</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Гидрокаталитические процессы	Каталитический риформинг – Составление материального баланса процесса – Анализ исходного сырья: 1. плотность при 20 <sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/ 2. фракционный состав/ГОСТ 2177-82/ 3. йодное число/ГОСТ 2070/82/ – Анализ продуктов процесса 1. Бензина 1.1. плотность при 20 <sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/ 1.2. кинематическая вязкость при 40 <sup>0</sup> С/ГОСТ 33-82/ 1.3. фракционный состав/ГОСТ 2177-82/ 1.4. йодное число/ГОСТ 2070-82/
2.	Гидрогенизационные процессы переработки нефти и газового сырья	Анализ продуктов процесса гидроочистки: 1. Бензина 1.1. плотность при 20 <sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/ 1.2. давления насыщенного пара/ГОСТ 1784-82/ 2. Легкого газойля 2.1. плотность при 20 <sup>0</sup> С/ГОСТ 3900-85/ 2.2. кинематическая вязкость при 40 <sup>0</sup> С/ГОСТ 33-82/
2.	Каталитические процессы	Сравнительный анализ продуктов вторичных процессов

5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 5

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Коксование	Расчет материального баланса процесса коксования коксовых камер разных видов сырья
2.	Коксование	Расчет размеров коксовых камер
3.	Каталитический крекинг	Расчет материального баланса процесса каталитического крекинга вакуумного и утяжеленного вакуумного газойля
4.	Каталитический крекинг	Расчет теплового баланса узла смещения лифта реактора
5.	Алкилирование изобутана олефинами	Сравнительный анализ процессов серно-кислотного и фтористоводородного алкилирования. Расчет материального баланса процесса

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Каталитический риформинг	Сравнительный анализ каталитического риформинга на стационарном слое катализатора и непрерывной регенерацией катализатора
2.	Каталитический риформинг	Расчет материального баланса процесса каталитического риформинга на стационарном слое катализатора. Расчет материальных балансов реакторов
3.	Гидрогенизационные процессы переработки нефтяного сырья	Расчет материальных балансов гидрогенизационных процессов
4.	Поточные схемы переработки углеводородного сырья	Составление блок-схем рациональной переработки заданных нефтей

6. Самостоятельная работа студентов

Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 6

6 семестр

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Применение процесса термического крекинга под давлением в современной нефтепереработке
2.	Особенности технологии производства газообразного кокса
3.	Технология «Флексикокинг»
4.	Современные процессы производства нефтяных битумов
5.	Современные катализаторы процесса каталитического крекинга
6.	Конструкции реакторно-регенераторного блока современных установок каталитического крекинга
7.	Применение газов каталитического крекинга в нефтехимическом синтезе
8.	Перспективы применения МТБЭ в составе товарных бензинов
9.	Применение сжиженных газов для производства высокооктановых добавок

## 7 семестр

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Перспективы развития процесса каталитического риформинга
2.	Установки каталитического риформинга с циркулирующим катализатором
3.	Современные катализаторы гидрогенизационных процессов
4.	Гидродеароматизация керосиновых фракций
5.	Гидрокрекинг высоковязкого масляного сырья
6.	Гидрообессеривание нефтяных остатков
7.	Комбинированные установки переработки нефти
8.	Требования к современным моторным топливам по экологической безопасности

### Темы курсовых проектов

1. Проект установки коксования нефтяных остатков..
2. Проект установки получения крупно-кускового кокса.
3. Проект установки каталитического крекинга вакуумного газойля.
4. Проект установки каталитического крекинга слифт-реактором.
5. Проект установки каталитического крекинга утяжеленного вакуумного газойля.
6. Проект установки каталитического риформинга низкооктанового бензина.
7. Проект установки каталитического риформинга прямой бензиновой фракции.
8. Проект установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора.
9. Проект установки гидроочистки бензина.
10. Проект установки гидроочистки дизельного топлива.

### Темы рефератов, докладов

1. Процесс производства технического углерода.
2. Каталитический пиролиз бензиновой фракции.
3. Сравнительный анализ установок каталитического риформинга на стационарном и подвижном слое катализатора.
4. Сравнительный анализ сернокислотного и фтористоводородного алкилирования.
5. Конструкции реакторов алкилирования.
6. Конструкция реактора изомеризации.
7. Процесс получения полимера бензина.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Капустин В.М. Технология переработки нефти. - М.: Колос С, 2012. - 456 с.: ил. - -  
*Имеется в библиотеке*
2. Абдулмежидова З.А., Тугушев Р.Ш., Такаева М.А, Ахмадова Х.Х. Коксование. Расчет установки замедленного коксования. Методические указания по курсовому проектированию, Грозный, 2008. 69 с. - Имеется в библиотеке
3. Махмудова Л.Ш., Абдулмежидова З.А., Тугушев Р.Ш., Ахмадова Х.Х. Каталитический крекинг. Технологический расчет установки Г-43-107. Методические указания по курсовому проектированию, Грозный, 2011. 67 с. -

Имеется в библиотеке Мановяна А.К.

- Технология первичной переработки нефти и природного газа: Учебное пособие для вузов. 2-е изд. – М.: Химия. 2001. – 568 с.: ил. *Имеется в библиотеке*
4. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2002, 672 с. *Имеется в библиотеке*
  5. Агабеков В.Е., Косяков В.К., Ложкин В.М. Нефть и газ. Добыча, комплексная переработка и использование. Мн.: БГТУ, 2003, 376 с. *Имеется в библиотеке*
  6. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, Колос С. 2004. – 456 с.: ил.

## 7. Оценочные средства

Фондоценочных средств дисциплины включает в себя:

- вопросы к первой рубежной аттестации;
- вопросы к второй рубежной аттестации;
- вопросы к экзамену;
- образец билета.

### *бсеместр*

#### **7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации.**

Дайте классификацию вторичных процессов.

Перечислите типы термических процессов в современной нефтепереработке и их назначение. По какому механизму протекают реакции термолиза нефтяного сырья?

Приведите основные положения механизма

Райса. Дайте определение радикала.

Приведите механизм превращения парафиновых и нафтеновых углеводородов в процессах термолиза.

Приведите механизм превращения ароматических и непредельных углеводородов.

Приведите механизм превращения сернистых смолисто-асфальтовых соединений в процессах термолиза.

Дайте определение глубины превращения сырья (конверсия).

Как влияют температура и продолжительность на процесс термолиза нефтяных остатков? Как влияет давление и качество сырья на процесс термолиза нефтяных остатков?

Назовите особенности продуктов процессов термокрекинга?

Каково целевое назначение процесса термического крекинга дистиллятного сырья в современной нефтепереработке?

Каковы целевое назначение и разновидности процесса висбрекинга?

Приведите принципиальную технологическую схему установки висбрекинга и ее режимные параметры?

Каково целевое назначение и сырья процессов пиролиза?

Приведите принципиальную технологическую схему установки пиролиза и ее режимные параметры?

Объясните для чего предназначен и как работает закалочный

аппарат? Каковы целевое назначение и сырья процессов коксования?

Области применения нефтяных коксов.

#### **7.2. Вопросы к второй рубежной аттестации**

Назовите модификации процесса коксования.

Как осуществляется процесс периодического коксования? Почему этот процесс устарел? Каковы особенности процесса замедленного коксования?

Приведите принципиальную технологическую схему установки замедленного коксования и ее режимные параметры?

Как осуществляется выгрузка кокса в процессе замедленного коксования? Перечислите продукты процесса замедленного коксования и их применение.

Как осуществляется процесс термодиффузионного коксования? Его достоинства и недостатки? Каково целевое назначение каталитического крекинга? Назовите этапы эволюции этого процесса.

Каково сырье используется в процессе. Каково влияние фракционного и химического состава сырья на процесс каталитического крекинга?

Дайте характеристику цеолитам и промышленным катализаторам крекинга.

Какова кристаллическая структура цеолитов.

Как проводится регенерация катализаторов процесса каталитического крекинга. Регенерационные характеристики катализаторов и их улучшение с помощью присадок.

Дайте определение карбоний-иона. Объясните карбоний-ионный механизм Уитмора.

Объясните влияние температуры, кратности циркуляции катализатора на качество и выход продуктов каталитического крекинга.

Каково влияние массовой скорости подачи сырья или времени контактирования на качество и выход продуктов?

Укажите по качеству продуктов преимущества каталитического крекинга перед термическим. Каково применение продуктов каталитического крекинга.

Приведите принципиальную технологическую схему установки каталитического крекинга с прямоточным или фт-реактором. Ее технологический режим.

Каково назначение сырья процесса алкилирования?

Проанализируйте эффективность действия серной и фтористоводородной кислот. Объясните влияние оперативных параметров на процесс С-алкилирования.

Приведите принципиальную технологическую схему установки С-алкилирования.

Укажите назначение процесса О-алкилирования и товарные свойства целевого продукта. Объясните влияние основных оперативных параметров на процесс О-алкилирования.

Приведите принципиальную технологическую схему установки получения МТБЭ.

## **7 семестр**

### **7.3 Вопросы к первой рубежной аттестации.**

Каковы назначение, значение и классификация гидрокаталитических процессов.

Каковы назначение и значение процесса каталитического риформинга в современной нефтепереработке?

Укажите целевые и побочные реакции процесса риформинга. Каково роль водорода в процессах каталитического риформинга?

Каков состав катализаторов риформинга? Перечислите этапы совершенствования промышленных катализаторов процесса.

Обоснуйте преимущества полиметаллических катализаторов риформинга. С какой целью производится хлорирование катализаторов?

Почему сырье каталитического риформинга подвергают глубокой гидроочистке и сушке? Объясните влияние фракционного и химического состава бензина на процесс риформинга. Объясните влияние технологических параметров на процесс каталитического риформинга. Почему каталитический риформинг проводят в последовательных реакторах?

Каково оптимальное распределение объема катализатора по реакторам? Каково распределение градиента температур по реакторам?

Приведите принципиальные технологические схемы установки риформинга с стационарным слоем катализатора и непрерывной регенерацией катализатора.

#### **7.4 Вопросы к второй рубежной аттестации.**

Каковы целевое назначение и значение процессов каталитической изомеризации нормальных пентанов и гексанов?



Приведите требования к катализаторам изомеризации. Состав и марки современных катализаторов изомеризации.

Объясните влияние технологических параметров на глубину изомеризации алканов.

Приведите принципиальную технологическую схему установки каталитической изомеризации пентанов и гексанов. Её технологический режим.

Каково целевое назначение и значение гидрогенизационных процессов нефтепереработки? Напишите основные химические реакции гидрогенолиза сернистых, азотистых и окислородсодержащих соединений нефтяного сырья.

Дайте характеристику отечественным катализаторам гидрогенизационных процессов. Укажите их компонентный состав.

Каково назначение и сырьё процесса гидроочистки.

Объясните влияние технологических параметров на глубину гидроочистки.

Приведите принципиальную технологическую схему установки гидроочистки керосиновой фракции и её режимные параметры.

Каковы целевое назначение и значение процессов гидрокрекинга нефтяного сырья. Их разновидности.

Каковы требования к катализаторам гидрокрекинга и их компонентный состав. Объясните влияние технологических параметров на процессы гидрокрекинга.

Укажите целевое назначение и режимные параметры процесса гидрокрекинга вакуумного газойля.

Приведите принципиальную технологическую схему установки гидрокрекинга и её режимные параметры.

Каково назначение и сырьё процесса изомеризации. Охарактеризуйте типы катализаторов процесса изомеризации.

Объясните влияние технологических параметров на результаты процесса изомеризации.

Приведите принципиальную технологическую схему установки изомеризации и её режимные параметры.

Объясните химизм основы управления процессом Клауса.

Приведите принципиальную технологическую схему установки процесса Клауса и её режимные параметры.

Охарактеризуйте методы производства водорода. Каковы принципы выбора схемы переработки.

Приведите модели комбинированных установок.

Охарактеризуйте проблемы экологической безопасности нефтепродуктов.

### Образец билета к аттестации

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д.Миллионщикова**

БИЛЕТ №1

1. *Институт нефти и газа Профиль ХТПЭиУМ*

2. Приведите основные положения механизма Райса.
3. Каковы целевое назначение и разновидности процесса висбрекинга?
4. Каковы целевое назначение и сырьё процессов коксования?

УТВЕРЖДАЮ

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 7.5 Вопросы к

### экзамену по семестру

Дайте классификацию вторичных процессов.

Перечислите типы термических процессов в современной нефтепереработке и их назначение. По какому механизму протекают реакции термолитического разложения сырьевых фракций?

Приведите основные положения механизма

Райса. Дайте определение радикала.

Приведите механизм превращения парафиновых и нафтеновых углеводородов в процессах термолитического разложения.

Приведите механизм превращения ароматических и непредельных углеводородов.

Приведите механизм превращения сернистых смолисто-асфальтовых соединений в процессах термолитического разложения.

Дайте определение глубины превращения сырья (конверсия).

Как влияют температура и продолжительность на процесс термолитического разложения сырьевых фракций? Как влияют давление и качество сырья на процесс термолитического разложения сырьевых фракций?

Назовите особенности продуктов процессов термолитического разложения.

Каково целевое назначение процесса термического крекинга дистиллятного сырья в современной нефтепереработке?

Каковы целевое назначение и разновидности процесса висбрекинга?

Приведите принципиальную технологическую схему установки висбрекинга и ее режимные параметры?

Каково целевое назначение и сырье процессов пиролиза?

Приведите принципиальную технологическую схему установки пиролиза и ее режимные параметры?

Объясните для чего предназначается аппарат?

Каковы целевое назначение и сырье процессов коксования? Области применения нефтяных коксов.

Назовите модификации процесса коксования.

Как осуществляется процесс периодического коксования? Почему этот процесс устарел? Каковы особенности процесса замедленного коксования?

Приведите принципиальную технологическую схему установки замедленного коксования и ее режимные параметры?

Как осуществляется выгрузка кокса в процессе замедленного коксования? Перечислите продукты процесса замедленного коксования и их применение.

Как осуществляется процесс термоконтального коксования? Его достоинства и недостатки? Каково целевое назначение каталитического крекинга? Назовите этапы эволюции этого процесса.

Каково сырье используется в процессе. Каково влияние фракционного химического состава сырья на процесс каталитического крекинга?

Дайте характеристику цеолитам и промышленным катализаторам крекинга.

Какова кристаллическая структура цеолитов.

Как проводится регенерация катализаторов процесса каталитического крекинга. Регенерационные характеристики катализаторов и их улучшение с помощью присадок.

Дайте определение карбоний-иона. Объясните карбоний-ионный механизм Уитмора.

Объясните влияние температуры, кратности циркуляции катализатора на качество и выход продуктов каталитического крекинга.

Каково влияние массовой скорости подачи сырья или времени контактирования на качество и выход продуктов?

Укажите по качеству продуктов преимущества каталитического крекинга перед термическим. Каково применение продуктов каталитического крекинга.

Приведите принципиальную технологическую схему установки каталитического крекинга с прямоточным или фт-реактором. Ее технологический режим.

Каково назначение и сырье процесса алкилирования?  
Проанализируйте эффективность действия серной и фтористоводородной кислот. Объясните влияние оперативных параметров на процесс С-алкилирования.  
Конструкция каскадного реактора.  
Приведите принципиальную технологическую схему установки С-алкилирования.  
Укажите назначение процесса О-алкилирования и товарные свойства целевого продукта. Объясните влияние основных оперативных параметров на процесс О-алкилирования.  
Приведите принципиальную технологическую схему установки получения МТБЭ.

### **7 семестр**

.Каковы назначение, значение и классификация гидрокаталитических процессов.  
Каковы назначение и значение процесса каталитического риформинга в современной нефтепереработке?  
Укажите целевые и побочные реакции процесса риформинга. Каково роль водорода в процессах каталитического риформинга?  
Каков состав катализаторов риформинга? Перечислите этапы совершенствования промышленных катализаторов процесса.  
Обоснуйте преимущества полиметаллических катализаторов риформинга. Скакой целью производится хлорирование катализаторов?  
Почему сырье каталитического риформинга подвергают глубокой гидроочистке и осушке? Объясните влияние фракционного и химического состава бензина на процесс риформинга. Объясните влияние технологических параметров на процесс каталитического риформинга. Почему каталитический риформинг проводят в последовательных реакторах?  
Каково оптимальное распределение объема катализатора по реакторам? Каково распределение градиента температур по реакторам?  
Приведите принципиальные технологические схемы установки риформинга с стационарным слоем катализатора и непрерывной регенерацией катализатора.  
Каковы целевое назначение и значение процессов каталитической изомеризации нормальных пентанов и гексанов?  
Приведите требования к катализаторам изомеризации. Состав и марки современных катализаторов изомеризации.  
Объясните влияние технологических параметров на глубину изомеризации алканов.  
Приведите принципиальную технологическую схему установки каталитической изомеризации пентанов и гексанов. Ее технологический режим.  
Каково целевое назначение и значение гидрогенизационных процессов нефтепереработки? Напишите основные химические реакции гидрогенолиза сернистых, азотистых и кислородсодержащих соединений нефтяного сырья.  
Дайте характеристику отечественным катализаторам гидрогенизационных процессов. Укажите их компонентный состав.  
Каково назначение и сырье процесса гидроочистки.  
Объясните влияние технологических параметров на глубину гидроочистки.  
Приведите принципиальную технологическую схему установки гидроочистки керосиновой фракции и ее режимные параметры.  
Каковы целевое назначение и значение процессов гидрокрекинга нефтяного сырья. Их разновидности.  
Каковы требования к катализаторам гидрокрекинга и их компонентный состав. Объясните влияние технологических параметров на процессы гидрокрекинга.  
Укажите целевое назначение и режимные параметры процесса гидрокрекинга вакуумного газойля.

Приведите принципиальную технологическую схему установки гидрокрена и ее режимные параметры.

Каково назначение и сырье процесса изомеризации. Охарактеризуйте типы катализаторов процесса изомеризации.  
Объясните влияние технологических параметров на результаты процесса изомеризации.  
Приведите принципиальную технологическую схему установки изомеризации и ее режимные параметры.  
Объясните химизм основы управления процессом Клауса.  
Приведите принципиальную технологическую схему установки процесса Клауса и ее режимные параметры.  
Охарактеризуйте методы производства водорода. Каковы принципы выбора схемы переработки.  
Приведите модели комбинированных установок.  
Охарактеризуйте проблемы экологической безопасности нефтепродуктов.

### Образец билета к экзамену

## ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д.Миллионщикова

БИЛЕТ №1

*Дисциплина* Химическая технология топлива и углеродных материалов

*Институт нефти и газа Профиль* ХТПЭиУМ

5. Химизм превращения алканов в процессах термолиза.
6. Влияние оперативных параметров на процесс алкилирования.
7. Принципиальная технологическая схема установки каталитического крекинга с прямоточным лифт-реактором. Ее технологический режим.

УТВЕРЖДАЮ

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины) основная литература**

1. Капустин В.М. Технология переработки нефти. -М.: Колос С, 2012. - 456с.: ил. Имеется в библиотеке
2. Москвичев Ю.А., Григоричев А.К., Павлов О.С. Теоретические основы химической технологии. - Санкт-Петербург.: Лань. 2016. - 272с.: ил. Имеется в библиотеке
3. Сибаров Д.А., Смирнова Д.А. Катализ. Каталитические процессы и реакторы: Учебное пособие. -СПб.: Издательство «Лань. Санкт-Петербург. Москва. Краснодар». 2016. - 200с.: ил. Имеется в библиотеке
4. Капустин В.М. Технология производства автомобильных бензинов. -М.: Химия, 2015. - 256с.: ил. Имеется в библиотеке

### **б) дополнительная литература**

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов, Уфа: Гимм, 2002. 672с.: ил. -Имеется в библиотеке
2. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. - М.: Химия, Колос С. 2004. – 456 с.: ил. Имеется на кафедре

3. Абдулмежидова З.А., Тугушев Р.Ш., Такаева М.А, Ахмадова Х.Х. Коксование. Расчет установок замедленного коксования. Методические указания по курсовому проектированию, Грозный, 2008. 69 с. Имеется в библиотеке
4. Махмудова Л.Ш., Абдулмежидова З.А., Тугушев Р.Ш., Ахмадова Х.Х. Каталитический крекинг. Технологический расчет установки Г-43-107. Методические указания по курсовому проектированию, Грозный, 2011. 67 с. Имеется в библиотеке

#### **в) программно-коммуникационное обеспечение**

1. Электронный конспект лекций
2. Методические указания по выполнению курсовых и лабораторных работ
3. Электронно-библиотечная система консультанта студента
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks
5. Технологии нефти и газа - <http://www.nitu.ru/>
6. Нефтепереработка и нефтехимия - <http://nfnh.ru/>
7. Нефтегазовые технологии - <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/archive>
8. Нефтяное хозяйство - [http://www.oil-industry.ru/order\\_articles.php](http://www.oil-industry.ru/order_articles.php)

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лаборатория для проведения исследования нефтей и анализа качества нефтепродуктов, содержащая: установка для определения активности катализаторов крекинга МАК-10, хроматограф Кристалюкс 4000М для определения состава бензинов и углеводородов газа, лабораторные столы, вытяжной шкаф, рефрактометр ИРФ 454 Б2М, центрифуга ОПН-8, весы аналитические AR2140 «OHAUS», капиллярный вискозиметр, прибор для определения температуры застывания, ФЭК-56М, водяная баня, муфельная печь МП-2УМ, сушильный шкаф, прибор для исследования нефтяных эмульсий, аппарат ТВЗ для определения температуры вспышки в закрытом тигле; аппарат ТВО для определения температуры вспышки в открытом тигле; лабораторный комплекс №2 М6У для экспресс-анализа топлива, аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН-2М, октанометр электронно-оптический, прибор для определения фракционного состава нефтепродуктов ASTM D 86, генератор водорода, прибор для определения анилиновой точки, аппарат для определения давления насыщенных паров (аппарат Рейда) ПЭ-7100, прибор для определения содержания фактических смол, октанометр электронно-оптический ПЭ-7300, аппарат для определения содержания серы ПОСТ-2МК.
2. Класс персональными компьютерами для проведения практических расчетов по данным, полученным в ходе лабораторных работ и их оформления.

**Составитель:**

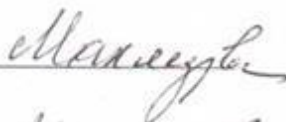
Доцент кафедры «ХТНГ»

  
\_\_\_\_\_

/Абдулмежидова З.А./

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

/Махмудова Л.Ш./

Зав. выпускающей кафедрой

  
\_\_\_\_\_

/Махмудова Л.Ш./

Директор ДУМР

  
\_\_\_\_\_

/Магомаева М.А./