

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минни Шаварши

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:25:51

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 ПЕРЕРАБОТКИ ГАЗА И ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ НИХ ТОПЛИВА»**

**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 переработки газа и получение из них топлива» является изучение характеристик углеводородных газов, современных технологий разделения и переработки нефтезаводских газов, управления процессами переработки газового сырья, 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 топлива, 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.	Горючие газы	2	6	-	8
2.	Подготовка газов к переработке	2	8	4	14
3.	Очистка газа от вредных примесей	2	-	-	2
4.	Глубокая сушка газов	2	-	-	2
5.	Очистка газов от кислых компонентов	2	-	-	2
6.	Разделение нефтезаводских газов	2	-	4	6
7.	Извлечение тяжелых углеводородов из газа	2	-	-	2
8.	Алкилирование	2	4	5	11
9.	Управление процессом	2	10	4	16
10.	Промышленные установки алкилирования	2	4	-	6
11.	Производство МТБЭ	2			2
12.	Производство МТАЭ	2			2
13.	Процесс «Оксипро»	2			2
14.	Пиролиз	2			2
15.	Конструкционное оформление процесса.	2			2
16.	Полимеризация. Промышленные установки полимеризации	2			2

*7 семестр*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
1.	Процесс «Димерсол»	2	-	-	2

2.	Процесс«Полинафта»	2	-	-	2
3.	Процесс«Цеоформинг»	2	-	-	2
4.	Процесс«Арбен»	2	-	-	2
5.	Процесс«Циклар»	2	-	-	2
6.	Каталитическая изомеризация	2	4	6	12
7.	Основыуправления процессом	2	4	-	6
8.	Переработкаприродного газа	2	-	-	2
9.	Конструкционное оформлениепроцесса	2	-	-	2
10.	Производстводиметилового эфира	2	-	-	2
11.	Производствосинтез -газа	2	-	-	2
12.	Газификациитвердых топливу Газификациянефтяны хостатков	2	5	7	14
13.	Синтезуглеводородов	2	-	-	2

## 5.2.Лекционныезанятия

Таблица 3

*бсеместр*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Горючие газы	Происхождение. Состав. Их классификация. Первичные и вторичные углеводородные газы. Их общая характеристика.
2.	Подготовка газов к переработке	Общие схемы подготовки и переработки газов. Гравитационные, инерционные, центробежные и фильтрующие сепараторы.
3.	Очистка газа от вредных примесей	Характеристика вредных примесей. Очистка газов от механических примесей. Сухая газоочистка (циклоны и электрофильтры). Мокрая газоочистка.
4.	Глубокая осушка газов	Осушка охлаждением. Адсорбционная осушка. Принципиальная технологическая схема. Адсорбционная осушка.
5.	Очистка газов от кислых компонентов	Хемосорбционные процессы очистки. Адсорбционная очистка. Каталитические методы очистки.
6.	Разделение нефтяно-водяных газов	Газофракционирующие установки предельных и непредельных газов. Технологический режим колонн ГФУ. Дальнейшее использование газовых фракций.
7.	Извлечение тяжелых углеводородов из газа	Низкотемпературная сепарация. Низкотемпературная конденсация. Сверхточная ректификация. Адсорбционное отбензинивание.
8.	Алкилирование	Алкилирование изобутана олефинами. Назначение процесса. Сырье. Катализаторы. Сернокислотное и фтористоводородное алкилирование. Преимущества и недостатки этих процессов.

9.	Управление процессом	Влияние температуры, давления, соотношения изобутан:олефин и серная кислота:сырье. Конструкция каскадного реактора.
10.	Промышленные установки алкилирования	Промышленные установки сернокислотного алкилирования. Принципиальная технологическая схема процесса. Установка фтористоводородного алкилирования.
11.	Производство МТБЭ	Каталитическое О-алкилирование метанола изобутиленом. Основы управления процессом. Принципиальная технологическая схема установки МТБЭ.
12.	Производство МТАЭ	Алкилирование амиленов. Основы управления процессом. Схема получения МТАЭ и болевых тяжелых эфиров.
13.	Процесс «Оксипро»	Получение диизопропилового эфира. Теоретические основы процесса. Принципиальная технологическая схема установки «Оксипро».
14.	Пиролиз	Сырье. Теоретические основы процесса. Трудности промышленного осуществления процесса.
15.	Конструкционное оформление процесса.	Основные аппараты установки. Особенности их конструкции. Принципиальная технологическая схема установки. Продукты их применения.
16.	Полимеризация. Промышленные установки полимеризации	Полимеризация на фосфорнокислотных катализаторах. Назначение процесса. Сырье, режим и продукты. Катализаторы процесса. Технологический режим процесса. Промышленные установки полимеризации.

### 7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Процесс «Димерсол»	Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Димерсол».
2.	Процесс «Полинафта»	Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Полинафта».
3.	Процесс «Цеоформинг»	Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Цеоформинг».
4.	Процесс «Арбен»	Сырье, режим и продукты. Блок-схема установки «Арбен».
5.	Процесс «Циклар»	Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Циклар».
6.	Каталитическая изомеризация	Назначение процесса. Сырье. Теоретические основы процесса. Катализаторы процесса.
7.	Основы управления процессом	Влияние на процесс температуры, давления и массовой скорости подачи сырья. Принципиальная технологическая схема процесса.
8.	Переработка природного газа	Производство компонентов моторных топлив из природного газа. Процесс «Биоформинг».
9.	Конструкционное оформление процесса	Поточная схема производства моторных топлив из природного газа. Реактор с суспензированным жидким слоем катализатора.
10.	Производство диметилового эфира	Моторное топливо на основе диметилового эфира. Преимущества диметилового эфира.

11.	Производство синтез-газа	Методы получения синтез-газа из газообразного, жидкого газообразного сырья. Принципиальная технологическая схема установки производства синтез-газа конверсией природного газа.
12.	Газификация твердых топлив. Газификация нефтяных остатков	Аппаратурное оформление процесса газификации. Газогенератор Лурги. Схема газификации угля в псевдооживленном слое по методу Винклера. Процесс газификации твердых нефтяных остатков «Покс». Достоинства процессов парокислородной газификации.
13.	Синтез углеводородов	Газогенератор для пылевидного угля системы Копперс-Тоцек. Производство жидких синтетических топлив на основе синтез-газа. Синтез Фишера - Тропша. Сравнительная характеристика синтеза Фишера-Тропша в реакторах стационарными псевдооживленным слоем. Схематическое изображение синтеза углеводородов из CO и H <sub>2</sub> при среднем давлении.

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Горючие газы	Отбор пробы газа: - отбор пробы газа при помощи запирающей жидкости; - отбор пробы в сухие газометры; - отбор пробы из металлических баллонов; - отбор пробы непосредственно газоаналитическую аппаратуру.
2.	Горючие газы	Методы определения плотности газов: - определение плотности газа методом взвешивания; - эффузионный метод определения плотности газа; - подсчет плотности газа известного состава.
3.	Подготовка газов к переработке	Химический анализ газов: - определение сероводорода; - хроматографический анализ газа; - анализ на спектрофотометре.
4.	Алкилирование	Сернокислотное алкилирование. Подготовка к работе. Теоретические основы процесса. Технологический режим процесса. Условия проведения опыта.

5.	Управление процессом	<p>Сернокислотное алкилирование на лабораторной установке.  - Составление материального баланса процесса.</p> <p>1. Анализ сырья:</p> <p>1.1. хроматографический анализ газа</p> <p>1.2. плотность при 20°C /ГОСТ 3900-85/ Анализ алкилата:</p> <p>1.3. плотность при 20°C /ГОСТ 3900-85/</p> <p>1.4. фракционный состав /ГОСТ 2177-82/</p> <p>1.5. йодное число /ГОСТ 2070-82/</p> <p>1.6. кинематическая вязкость при 40°C /ГОСТ 33-82/</p> <p>1.7. температура вспышки /ГОСТ 6365-75/</p>
6.	Промышленные установки алкилирования	<p>Анализ результатов работы по сернокислотному алкилированию. Выводы по проведенным анализам.</p>

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Каталитическая изомеризация	Каталитическая изомеризация. Подготовка к работе. Теоретические основы процесса. Технологический режим процесса. Условия проведения опыта.
2.	Основы управления процессом	Проведение процесса изомеризации <i>n</i> -бутана на лабораторной установке. - Составление материального баланса процесса. 1. Анализ исходного сырья: 1.1. плотность при 20°С/ГОСТ 3900-85/ 1.2. хроматографический анализ бутановой фракции, полученной на газовой фракционирующей установке. 2. Анализ продуктов процесса: 2.1. плотность при 20°С/ГОСТ 3900-85/ 2.2. хроматографический анализ полученного газа.
3.	Основы управления процессом	Анализ результатов работы по изомеризации бутана. Выводы по проведенным анализам.
4.	Газификация твердых топлив	Теоретические основы процесса. Подготовка к работе. Технологический режим процесса. Условия проведения опыта.
5.	Основы управления процессом	Проведение процесса газификации на лабораторной установке. - Составление материального баланса процесса. 1. Характеристика исходного сырья: 2. Хроматографический анализ полученного газа.
6.	Основы управления процессом	Анализ результатов работы по газификации твердых топлив. Выводы по проведенным анализам.

5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 5

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Подготовка газов к переработке	Сравнительный анализ современных процессов очистки и осушки газов процессом осушки газов
2.	Разделение нефтезаводских газов	Расчет материальных балансов установок ГФУ предельных и непредельных газов
3.	Алкилирование изобутана олефинами	Расчет материального баланса процесса сернокислотного и фтористоводородного алкилирования
4.	Алкилирование изобутана олефинами	Сравнительный анализ процессов сернокислотного и фтористоводородного алкилирования.

## 7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Каталитическая изомеризация	Сравнительный анализ процессов высокотемпературной, с реднетемпературной и низкотемпературной каталитической изомеризации
2.	Производство диметилового эфира	Анализ эфиров как компонентов моторных топлив
3.	Газификация твердых топлив	Расчет материальных балансов процессов производства синтетических топлив
4.	Газификация нефтяных остатков	Расчет материальных балансов газификации нефтяных остатков

## 6. Самостоятельная работа студентов

### Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 6

#### 6 семестр

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Современные способы очистки газов
2.	Химические способы очистки газов
3.	Процесс «Клауса»
4.	Перспективы использования сжиженных газов в качестве моторных топлив
5.	Зарубежные установки фтористоводородного алкилирования
6.	Преимущества и недостатки фтористоводородной кислоты как катализатора алкилирования
7.	Конструкции реакторов сернокислотного алкилирования

## 7 семестр

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1.	Перспективы применения процесса полимеризация в современной нефтепереработке
2.	Современные катализаторы процесса полимеризации
3.	Перспективы применения процесса каталитической изомеризации в современной нефтепереработке
4.	Источники сырья для процессов каталитической изомеризации
5.	Применение сжиженных газов для производства высокооктановых добавок
6.	Типы катализаторов каталитической изомеризации, их преимущества и недостатки
7.	Конструкция реактора изомеризации
8.	Продукты газификации твердых топлив

### Темы курсовых проектов.

1. Проект установки сернокислотного алкилирования.
2. Проект установки получения высокооктанового компонента товарных бензинов алкилированием изобутана.
3. Проект установки получения метилтретбутилового эфира.
4. Проект установки получения высокооктанового компонента товарных бензинов алкилированием метанола.
5. Проект установки каталитической изомеризации пентан-гексановой фракции.

### Темы рефератов, докладов

1. Применение газов каталитического крекинга для производства моторных топлив.
2. Процесс производства технического углерода.
3. Перспективы применения МТБЭ в составе товарных бензинов.
4. Алкилирование натродокислотном катализаторе.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Берлин М.А., Гореченков В.Г., Капралов В.П. Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов. - Краснодар: Советская Кубань, 2012. - 520 с.: ил. - Имеется в библиотеке
2. Капустин В.М. Технология переработки нефти. - М.: Колос С, 2012. - 456 с.: ил. - Имеется в библиотеке
3. Москвичев Ю.А., Григоричева А.К., Павлов О.С. Теоретические основы химической технологии. - Санкт-Петербург.: Лань, 2016. - 272 с.: ил. Имеется в библиотеке
4. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учебное пособие. - М.: ИД «ФОРУМ», 2009. - 336 с.: ил. - (Высшее образование) - Имеется на кафедре

### 7. Оценочные средства

Оценочные средства дисциплины включают себя:  
- вопросы первой промежуточной аттестации;

- вопросы второй промежуточной аттестации;
- вопросы экзамену;
- образцы билетов.

## **6 семестр**

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

Горючие газы. Происхождение.

Состав. Их классификация.

Первичные и вторичные углеводородные

газы. Общая характеристика горючих газов

Общие схемы подготовки и переработки газов.

Гравитационные, инерционные, центробежные и фильтрующие

сепараторы. Характеристика вредных примесей.

Очистка газов от механических примесей.

Сухая газоочистка (циклоны и электрофильтры). Мокрая газоочистка.

Влагосодержание

газа. Осушка газов охлаждением.

ем.

Адсорбционная осушка. Принципиальная технологическая схема. Адсорбционная осушка газов.

Хемосорбционные процессы очистки

газов. Адсорбционная очистка газов.

Каталитические методы очистки газов.

Газофракционирующие установки предельных и непредельных газов. Технологический режим колонн ГФУ.

Дальнейшее использование газовых фракций.

### **7.2 Вопросы ко второй аттестации**

Отбензинивание газов, Назначение.

Низкотемпературная сепарация. Низкотемпературная

конденсация. Сверхчистая ректификация. Адсорбционное отбензинивание.

Алкилирование изобутана олефинами. Назначение процесса.

Сырье. Катализаторы. Сернокислотное и фтористоводородное

алкилирование. Преимущества и недостатки этих процессов.

Влияние температуры, давления, соотношения изобутан:олефин и серная кислота:сырье. Конструкция каскадного реактора.

Промышленные установки сернокислотного алкилирования.

Принципиальная технологическая схема процесса.

Установка фтористоводородного

алкилирования. Каталитическое О-алкилирование

метанола изобутиленом. Принципиальная технологическая

схема установки МТБЭ. Алкилирование амиленов. Основы

управления

процессом. Схема получения МТАЭ и болей тяжелых эфиров.

Получение диизопропилового эфира. Теоретические основы процесса. Принципиальная технологическая схема установки «Оксипро».

Пиролиз. Сырье. Теоретические основы процесса.

Трудности промышленного осуществления процесса.

Основные аппараты установки. Особенности их конструкции.  
Принципиальная технологическая схема установки. Продукты и  
их применения.  
Полимеризация на фосфорнокислотных катализаторах. Назначение процесса. Сырье,

режимипродукты. Катализаторы процесса.  
Технологический режим процесса. Промышленные установки полимеризации.

## **7 семестр**

### **7.3 Вопросы к первой аттестации**

Процесс «Димерсол» Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Димерсол». Процесс «Полинафта». Сырье, режим продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Полинафта». Процесс «Цеоформинг». Сырье, режим продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Цеоформинг». Процесс «Арбен». Сырье, режим продукты. Блок-схема установки «Арбен». Процесс «Циклар». Сырье, режим продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Циклар». Каталитическая изомеризация. Назначение процесса. Сырье. Теоретические основы процесса. Катализаторы процесса. Основы управления процессом. Влияние на процесс температуры, давления и массовой скорости подачи сырья. Принципиальная технологическая схема процесса. Каталитическая изомеризация. Переработка природного газа Производство компонентов моторных топлив из природного газа. Процесс «Биоформинг». Конструкционное оформление процесса Поточная схема производства моторных топлив из природного газа. Реактор суспензированным жидким слоем катализатора. Производство диметилового эфира.

### **7.4 Вопросы ко второй аттестации**

Моторное топливо на основе диметилового эфира. Преимущества диметилового эфира. Производство синтез-газа. Методы получения синтез-газа из газообразного, жидкого газообразного сырья. Принципиальная технологическая схема установки производства синтез-газа конверсией природного газа. Газификация твердых топлив Аппаратурное оформление процесса газификации. Газогенератор Лурги. Схема газификации угля в псевдоожиженном слое по методу Винклера. Газификация нефтяных остатков. Процесс газификация твердых нефтяных остатков «Покс». Достоинства процессов парокислородной азификации. Синтез углеводородов. Газогенератор для пылевидного угля системы Копперс-Тоцек. Производство жидких синтетических топлив на основе синтез-газа. Синтез Фишера - Тропша. Производство синтетических топлив. Химизм процесса. Катализаторы процесса. Реакторы процесса. Производство синтетических топлив Сравнительная характеристика синтеза Фишера-Тропша в реакторах со стационарным и псевдоожиженным слоем. Схематрехступенчатого синтеза углеводородов из CO и H<sub>2</sub> при среднем давлении.

Синтез метанола. Катализаторы и режим процесса. Схемасинтезаметанолапоспособу«Лурги».  
Синтез бензина из метанола. Химия очистки топлив. Методы очистки топлива.

### Образец билета к аттестации

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

БИЛЕТ №1

*Дисциплина* Химическая технология газа и получения из них топлив

*Институт нефти и газа Профиль* ХТПЭиУМ

1. Первичные и вторичные углеводородные газы.
2. Очистка газов от механических примесей.
3. Технологический режим установок ГФУ.

УТВЕРЖДАЮ

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

#### **7.5 Вопросы к экзамену по семестру**

Горючие газы. Происхождение.  
Состав. Их классификация.

Первичные и вторичные углеводородные газы. Общая характеристика горючих газов.

Общие схемы подготовки и переработки газов.

Гравитационные, инерционные, центробежные и фильтрующие сепараторы. Характеристика вредных примесей.

Очистка газов от механических примесей.

Сухая газоочистка (циклоны и электрофильтры). Мокрая газоочистка.

Влажесодержание газа. Сушка газовохлаждения.  
ем.

Адсорбционная сушка. Принципиальная технологическая схема. Адсорбционная сушка газов.

Хемосорбционные процессы очистки газов. Адсорбционная очистка газов.

Каталитические методы очистки газов.

Газофракционирующие установки предельных и непредельных газов. Технологический режим колонн ГФУ.

Дальнейшее использование газовых фракций. Отбензинивание газов, Назначение. Низкотемпературная сепарация. Низкотемпературная конденсация. Сверхчистая ректификация. Абсорбционное отбензинивание.

Алкилирование изобутана олефинами. Назначение процесса. Сырье. Катализаторы. Сернокислотное и фтористоводородное алкилирование. Преимущества и недостатки этих процессов. Влияние температуры, давления, соотношение изобутанолефин и серная кислота:сырье. Конструкция каскадного реактора. Промышленные установки сернокислотного алкилирования. Принципиальная технологическая схема процесса. Установка фтористоводородного алкилирования. Каталитическое O-алкилирование метанола изобутиленом. Принципиальная технологическая схема установки МТБЭ. Алкилирование амиленов. Основы управления процессом. Схема получения МТАЭ и более тяжелых эфиров. Получение диизопропилового эфира. Теоретические основы процесса. Принципиальная технологическая схема установки «Оксипро». Пиролиз. Сырье. Теоретические основы процесса. Трудности промышленного осуществления процесса. Основные аппараты установки. Особенности их конструкции. Принципиальная технологическая схема установки. Продукты и их применения. Полимеризация на фосфорнокислотных катализаторах. Назначение процесса. Сырье, режим и продукты. Катализаторы процесса. Технологический режим процесса. Промышленные установки полимеризации.

### **7 семестр**

Процесс «Димерсол» Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Димерсол». Процесс «Полинафта». Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Полинафта». процесс «Цеоформинг». Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Цеоформинг». Процесс «Арбен». Сырье, режим и продукты. Блок-схема установки «Арбен». Процесс «Циклар». Сырье, режим и продукты. Принципиальная технологическая схема установки «Циклар». Каталитическая изомеризация. Назначение процесса. Сырье. Теоретические основы процесса. Катализаторы процесса. Основы управления процессом. Влияние на процесс температуры, давления и массовой скорости подачи сырья. Принципиальная технологическая схема процесса. Каталитическая изомеризация. Переработка природного газа Производство компонентов моторных топлив из природного газа. Процесс «Биоформинг». Конструкционное оформление процесса Поточная схема производства моторных топлив из природного газа. Реактор суспензированным жидким слоем катализатора. Производство диметилового эфира.

Моторное топливо на основе диметилового эфира. Преимущества диметилового эфира. Производство синтез-газа.

Методы получения синтез-газа из газообразного, жидкого газообразного сырья. Принципиальная технологическая схема установки производства синтез-газа конверсией природного газа.

Газификация твердых топлив

Аппаратурное оформление процесса газификации. Газогенератор Лурги.

Схема газификации

угля в псевдоожиженном слое по методу Винклера. Газификация нефтяных остатков.

Процесс газификации твердых нефтяных остатков «Покс». Достоинства процессов парокислородной газификации.

Синтез углеводов. Газогенератор для пылевидного угля системы Копперс-Тоцек. Производство жидких синтетических топлив на основе синтез-газа.

Синтез Фишера-Тропша.

Производство синтетических топлив. Химизм процесса. Катализаторы процесса. Реакторы процесса.

Производство синтетических топлив

Сравнительная характеристика синтеза Фишера-Тропша в реакторах со стационарным и псевдоожиженным слоем.

Схема трехступенчатого синтеза углеводов из CO и H<sub>2</sub> при среднем давлении. Синтез метанола. Катализаторы и режим процесса.

Схема синтеза метанола по способу «Лурги». Синтез бензина из метанола.

Химия очистки топлив. Методы очистки топлив.

### **Образец билета к экзамену**

## **ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д.Миллионщикова**

**БИЛЕТ №1**

**Дисциплина** Химическая технология газа и получение из них топлив

**Институт нефти и газа Профиль** ХТПЭиУМ

1. Характеристика вредных примесей.
2. Низкотемпературная сепарация. Низкотемпературная конденсация.
3. Пиролиз. Сырье. Теоретические основы процесса.

**УТВЕРЖДАЮ**

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

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Берлин М.А., Гореченков В.Г., Капралов В.П. Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов. - Краснодар: Советская Кубань, 2012. - 520 с.: ил. - Имеется в библиотеке
2. Капустин В.М. Технология переработки нефти. - М.: КолосС, 2012. - 456 с.: ил. - Имеется в библиотеке
3. Москвичев Ю.А., Григоричева А.К., Павлов О.С. Теоретические основы химической технологии. - Санкт-Петербург.: Лань, 2016. - 272 с.: ил. Имеется в библиотеке
4. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учебное пособие. - М.: ИД «ФОРУМ», 2009. - 336 с.: ил. - (Высшее образование) - Имеется на кафедре

### б) дополнительная литература

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

### в) программное и коммуникационное обеспечение

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

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лаборатория для проведения исследования нефтей и анализа качества нефтепродуктов, содержащая: лабораторные столы, вытяжной шкаф, рефрактометр ИРФ 454Б2 М, центрифуга ОПН-8, весы аналитические AR 2140 «ОНАУС», 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 МБУ для экспресс-анализа топлива, аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН-2М, октанометр электронно-оптический, прибор для определения фракционного состава нефтепродуктов АСТМ 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 персональным компьютерам для проведения практических расчетов по данным, полученным в ходе лабораторных работ и их оформления.

**Составитель:**

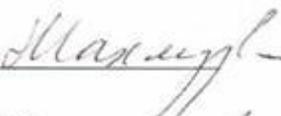
Доцент кафедры «ХТНГ»

  
\_\_\_\_\_

/Абдулмежидова З.А./

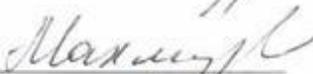
**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

/Махмудова Л.Ш./

Зав. выпускающей кафедрой

  
\_\_\_\_\_

/Махмудова Л.Ш./

Директор ДУМР

  
\_\_\_\_\_

/Магомаева М.А./