

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Минцарь Михаил Иванович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.03.2024 09:55:55

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М. Д. Миллионщикова**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза»

### **Направление подготовки**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

### **Профиль**

«Оборудование нефтегазопереработки»

### **Квалификация**

Бакалавр

Грозный 2020

## 1. Цель и задачи дисциплины

**1.1 Цель дисциплины** - формирование комплекса знаний, умений и навыков по вопросам разработки и проектирования современных технологических процессов отрасли (нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической промышленности).

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает приоритетные направления развития современной химической технологии и технологические процессы нефтегазопереработки, физико-механических свойств материалов, конструкций и правил эксплуатации общезаводского оборудования, машин и аппаратов нефтегазопереработки, оборудования тепло-массообменных процессов и насосно-компрессорного оборудования, владение методами защиты металлов от коррозии и умение производить правильный выбор материалов оборудования, работающего в химически агрессивных средах и при высоких температурах.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- изучение теоретических закономерностей основных технологических процессов и принципов аппаратного оформления современных нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических производств;
- формирование умения производить выбор оптимальных технологических схем нефтегазопереработки, анализировать возможные неисправности и делать выводы;
- формирование навыков выполнения химико-технологических расчетов и выбора реакторного и технологического оборудования, наиболее полно удовлетворяющего потребностям отрасли.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится профессиональному циклу в дисциплинах по выбору. Для изучения курса требуется знание следующих дисциплин: общая и неорганической химия; органическая химия; физическая и коллоидная химия.

## 3. Требования к уровню содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### Знать:

- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);

### Владеть:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);
- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-11);

способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-10);  
 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-12);  
 способностью организовать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами (ПК-16);

**Уметь:**

- проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-8);
- выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-14);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-15);
- составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии (ПК-17);
- подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-20);
- составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования (ПК-22).

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

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	6	6
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64/1,8	16/0,4	64/1,8	16/0,4
В том числе:				
Лекции	32/0,9	8/0,2	32/0,9	8/0,2
Практические занятия (ПЗ)	32/0,9	8/0,2	32/0,9	8/0,2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80/2,2	128/3,5	80/2,2	128/3,5
В том числе:				
Курсовая работа	к/п	к/п	к/п	к/п
Реферат	40/1,1	48/1,3	40/1,1	48/1,3
<b>Другие виды самостоятельной работы:</b>				
Подготовка к практическим занятиям	20/0,5	40/1,1	20/0,5	40/1,1
Подготовка к экзамену	20/0,5	40/1,1	20/0,5	40/1,1
Вид отчетности	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 5.Содержание дисциплины

### 5.1.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Общие сведения о технологиях переработки нефти, применяемых на НПЗ	Основные этапы переработки нефти на НПЗ. Перечень основных процессов, применяемых на НПЗ
2	Подготовка нефти к переработке Первичная переработка нефти	Подготовка нефти к переработке Вредные примеси в нефтях. Нефтяные эмульсии. Методы их разрушения. Принципиальная технологическая схема ЭЛОУ. Назначение. Ректификация. Ректификационные колонны. Перегонка в присутствии испаряющего агента, в вакууме. Классификация трубчатых установок. Принципиальная технологическая схема АВТ.
3	Вторичные процессы	Классификация вторичных процессов. Процессы термического крекинга. Процесс коксования. Разновидности процесса коксования. Их преимущество и недостатки. Применение кокса.
4	Каталитический крекинг	Назначение и сырье процесса. Основные факторы, влияющие на процесс. Катализаторы процесса. Регенерация катализаторов. принципиальная технологическая схема установки Г-43-107. Продукты процесса.
5	Каталитический риформинг	Назначение и сырье процесса. Химизм процесса. основные факторы, влияющие на процесс. Катализаторы, регенерация катализаторов. Принципиальная технологическая схема установки. Продукты процесса.
6	Гидрогенизационные процессы. Гидроочистка нефтяных фракций.	Гидроочистка. Назначение и сырье процесса. Влияние основных факторов на процесс. Катализаторы процесса. Принципиальная технологическая схема установки. Продукты.
7	Гидрокрекинг. Процессы переработки нефтезаводских газов.	Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Катализаторы. Продукты процесса.
8	Технология производства масел, деасфальтизация	Поточная схема производства масел. Применение избирательных растворителей в производстве масел. Деасфальтизация гудрона пропаном. Назначение процесса. Селективная очистка масляных фракций и остатков. Назначение процесса. Растворители, применяемые в процессе. Принципиальная технологическая схема установки селективной очистки. Депарафинизация. Назначение процесса. Разновидности процесса. Растворители.
9	Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ.	Перечень основных процессов, применяемых на НХЗ
10	Технология процесса пиролиза углеводородного сырья	Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.

11	Производство оксигенатов	Назначение и сырье процесса. Основные факторы процесса. Продукты процесса.
12	Процессы алкилирования.	Алкилирование изобутана олефинами. Назначение и сырье процесса. Катализаторы процесса. Технологические параметры процесса.
13	Прямая гидратация этилена	Назначение и сырье процесса. Продукты процесса Катализаторы процесса. Принципиальная схема установки
14	Изомеризация	Назначение и сырье процесса. Продукты процесса. Катализаторы процесса. Принципиальная схема установки
15	Технология производства ПАВ.	Назначение и сырье процесса. Продукты процесса.
16	Полимеризация	Назначение и сырье процесса. Продукты процесса.
	Всего	

### 5.3.Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия
1	Общие сведения о технологиях переработки нефти, применяемых на НПЗ	2	-	-
2	Подготовка нефти к переработке Первичная переработка нефти	2	6	-
3	Вторичные процессы	2	2	-
4	Каталитический крекинг	2	2	-
5	Каталитический риформинг	2	2	-
6	Гидрогенизационные процессы. Гидроочистка нефтяных фракций.	2	2	-
7	Гидрокрекинг. Процессы переработки нефтяных газов.	2	2	-
8	Технология производства масел, деасфальтизация	2	2	-
9	Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ.	2		-
10	Технология процесса пиролиза углеводородного сырья	2	4	-
11	Производство оксигенатов	2		
12	Процессы алкилирования.	2		
13	Прямая гидратация этилена	2	6	
14	Изомеризация	2		
15	Технология производства ПАВ.	2		
16	Полимеризация	2	4	-
	Итого	32/0,9	32/0,9	

## 5.4 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость
1	2, 3	Расчетные методы определения физико-химических свойств и состава нефтей и нефтепродуктов. (Решение задач: плотность, молекулярная масса, давление насыщенных паров, коэффициент сжимаемости и критические параметрами, фугитивность, вязкость, тепловые свойства, весовой, объемный и мольный состав)	2/2
	2	Определение шифра нефти	4/2
2	2,3,4,5	Сравнительный анализ и составление материальных балансов процессов неглубокого и глубокого топливного и топливно-масляного направления переработки нефти.	10/2
3	8	Составление типовых схем производства масел из заданной нефти	2/2
4	10,13,16	Составление материальных балансов прямой гидратации этилена, пиролиза и полиэтилена	14
	Итого		32/0,9

## 6. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине.

### Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Нефть в мировой энергетике
2	Основные направления развития нефтеперерабатывающей промышленности России
3	Автомобильные бензины
4	Реактивные и дизельные топлива
5	Основные направления совершенствования первичной переработки нефти
6	Ректификационное оборудование установок первичной переработки нефти
7	Методы создания вакуума в нефтепереработке. Вакуумсоздающая аппаратура
8	Влияние технологических параметров на качество продуктов каталитического крекинга
9	Каталитический риформинг с непрерывной регенерацией катализатора
10	Современные катализаторы гидрогенизационных процессов
11	Экологические требования к современным моторным топливам
12	Синтетические масла
13	Кокс. Области применения. Ассортимент.
	<b>ВСЕГО</b>

## 7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- вопросы к первой аттестации;
- вопросы ко второй аттестации;
- вопросы к зачету;
- вопросы к практическим работам для текущего контроля;

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Технология переработки нефти»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Нефть. Общие сведения о технологиях переработки нефти, применяемых на НПЗ	ПК-11 ПК-10	Опрос
	Подготовка нефти к переработке Первичная переработка нефти	ПК-11 ПК-10 ПК-12 ПК-17	Опрос
	Вторичные процессы	ПК-22	Обсуждение сообщений
	Каталитический крекинг	ПК-22 ПК-17	Опрос
	Каталитический риформинг	ПК-22 ПК-17	Опрос
	Гидрогенизационные процессы	ПК-4 ПК-10 ПК-12	Обсуждение сообщений
	Гидрокрекинг.	ПК-11 ПК-10 ПК-12	Опрос
	Технология производства масел	ПК-11 ПК-10 ПК-17	Опрос
	Основные нефтехимические процессы, применяемые на НХЗ.	ПК-21 ПК-18 ПК-11	Обсуждение сообщений Опрос
	Технология процесса пиролиза углеводородного сырья	ПК-10 ПК-12	Обсуждение сообщений Опрос
	Производство оксигенатов	ПК-22 ПК-17 ПК-11	Обсуждение сообщений Опрос

		ПК-10 ПК-12	
	Процессы алкилирования.	ПК-10 ПК-12 ПК-17	Обсуждение сообщений Опрос
	Прямая гидратация этилена	ПК-10 ПК-12 ПК-17	Обсуждение сообщений
	Изомеризация	ПК-11 ПК-10 ПК-12	Обсуждение сообщений
	Технология производства ПАВ.	ПК-11 ПК-12	Опрос
	Полимеризация	ПК-11 ПК-12	Опрос

### Критерии оценки знаний студента на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.



### Вопросы к первой аттестации.

1. Первичная перегонка нефти. Назначение первичной перегонки нефти. Технологическая схема установки первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки.
2. Термические процессы переработки нефти. Общие сведения о термических процессах. Качество продуктов термического крекинга. Технологическая схема установки термического крекинга.
3. Назначение, основные типы, сырье и продукция установок коксования нефтяных остатков. Технологическая схема установки замедленного коксования.
4. Пиролиз газов и жидких углеводородов.
5. Термокаталитические процессы переработки нефтяных фракций. Основные представления о катализе и свойствах катализатора. Регенерация катализатора. Катализаторы и механизм каталитического крекинга. Сырье, параметры и продукты каталитического крекинга. Установка каталитического крекинга со стационарным слоем катализатора.
6. Назначение, сырье, параметры процесса каталитического риформинга. Основные факторы, влияющие на процесс риформинга. Катализаторы, регенерация катализатора. Технологическая схема установки каталитического риформинга.
7. Процессы гидроочистки дистиллятов.
8. Процессы гидрокрекинга дистиллятов.
9. Гидрокрекинг остатков.
10. Производство нефтяных масел. Основы технологии производства нефтяных масел. Применение избирательных растворителей в процессах очистки масел.

### 9.2. Вопросы ко второй аттестации.

1. Деасфальтизация гудрона пропаном. Назначение процесса. Принципиальная технологическая схема установки одноступенчатой деасфальтизации.
2. Селективная очистка масел избирательными растворителями. Принципиальная технологическая схема установки селективной очистки.
3. Очистка масел парными растворителями.
4. Депарафинизация рафинатов. Назначение процесса. Принципиальная технологическая схема установки депарафинизации.
5. Адсорбционная очистка масел.
6. Гидроочистка нефтяных масел.
7. Компаундирование и влияние присадок на качество нефтяных масел.
8. Производство парафинов и церезинов при производстве масел и дизельных топлив.
9. Производство битумов.
10. Основные технологические схемы НПЗ.

### 9.3. Вопросы к экзамену

1. Первичная перегонка нефти. Назначение первичной перегонки нефти. Технологическая схема установки первичной перегонки нефти. Продукты первичной перегонки.
2. Термические процессы переработки нефти. Общие сведения о термических процессах. Качество продуктов термического крекинга. Технологическая схема установки термического крекинга.
3. Назначение, основные типы, сырье и продукция установок коксования нефтяных остатков. Технологическая схема установки замедленного коксования.
4. Пиролиз газов и жидких углеводородов.
5. Термокаталитические процессы переработки нефтяных фракций. Основные представления о катализе и свойствах катализатора. Регенерация катализатора. Катализаторы и механизм каталитического крекинга. Сырье, параметры и

- продукты каталитического крекинга. Установка каталитического крекинга со стационарным слоем катализатора.
6. Назначение, сырье, параметры процесса каталитического риформинга. Основные факторы, влияющие на процесс риформинга. Катализаторы, регенерация катализатора. Технологическая схема установки каталитического риформинга.
  7. Процессы гидроочистки дистиллятов.
  8. Процессы гидрокрекинга дистиллятов.
  9. Гидрокрекинг остатков.
  10. Производство нефтяных масел. Основы технологии производства нефтяных масел. Применение избирательных растворителей в процессах очистки масел.
  11. Деасфальтизация гудрона пропаном. Назначение процесса. Принципиальная технологическая схема установки одноступенчатой деасфальтизации.
  12. Селективная очистка масел избирательными растворителями. Принципиальная технологическая схема установки селективной очистки.
  13. Очистка масел парными растворителями.
  14. Депарафинизация рафинатов. Назначение процесса. Принципиальная технологическая схема установки депарафинизации.
  15. Адсорбционная очистка масел.
  16. Гидроочистка нефтяных масел.
  17. Компаундирование и влияние присадок на качество нефтяных масел.
  18. Производство парафинов и церезинов при производстве масел и дизельных топлив.
  19. Производство битумов.
  20. Основные технологические схемы НПЗ.

### **Вопросы к практическим занятиям**

1. Методы определения:

Плотности; молекулярной массы; давления насыщенных паров; коэффициента сжимаемости и критических параметров; фугитивности; вязкости; тепловые свойства; весовой, объемный и мольный составы.

2. Технологическая классификация. Определение шифра нефти. Какие существуют варианты переработки нефти?

### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

#### **а) Основная литература**

1. Гуревич И.А. Технология переработки нефти и газа. Ч. 1-я. Общие свойства и первичные методы переработки нефти и газа. 3-е изд. пер. и доп.-М.: химия, 1972. - 360с: ил.
2. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: Учебное пособие для вузов 2-е изд. М.: Химия, 2001-568с: ил.
3. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа Ч. 2-я. 3- изд., пер. доп. – М.: Химия, 1980-329с: ил.
4. Черножуков М.И. Технология переработки нефти газа Ч. 3-я / Под ред. А.А. Гуреев, Б.И. Бондаренко. – 6-е изд., пер. и доп. – М.: Химия, 1978,- 424с.: ил.

#### **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.
2. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2002. 672 с.
3. Суханов В.П. Переработка нефти. – 2-е изд.-М.: Высш. школа, 1979 г.- 335с.
4. Альбом технологических схем процессов переработки нефти и газа. Под.ред Б.И. Бондаренко. М.: Химия. 1983 г.
5. Справочник нефтепереработчика: Справочник под ред. Г.А. Ластовкина, Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л.: Химия. 1986. 648 с.

#### **в) Программное и коммуникационное обеспечение**

1. Электронный конспект лекций

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

1. Компьютерный класс для проведения практических расчетов по данным, полученным в ходе лабораторных работ и их оформления.

**Составитель:**

Доцент кафедры

«Химическая технология нефти и газа»



/Садулаева А.С./

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ТМО»



/А.А. Эльмурзаев/

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./