

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.10.2023 09:46:09

Уникальный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова



« 21 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология».

Направленность (профиль)

«Химическая технология природных энергоресурсов и углеродных материалов»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки

2023

Грозный - 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология нефтехимического синтеза» является изучение основ химии и технологии процессов нефтехимического синтеза, закономерностей протекания этих процессов,

Задачами преподавания дисциплины «Технология нефтехимического синтеза» ознакомление с промышленными технологическими установками этих процессов, конструкцией основных аппаратов технологических установок, особенностями аппаратурно-технологического оформления процессов, эксплуатации и технико-экономической оценки типовых процессов нефтехимического синтеза.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Для изучения курса требуется знание:

математики, информатики, физики, общей и неорганической химии; органической химии; гидравлики; аналитической химии и ФХМА; физической химии; коллоидной химии; экологии; поверхностных явлений в НДС; химии нефти; технической термодинамики и теплотехники; метрологии, стандартизации и сертификации; гидравлики; современных методов приготовления и анализа товарных топлив и других нефтепродуктов; инженерной графики; прикладной механики; процессов и аппаратов химической технологии; общей химической технологии; безопасности жизнедеятельности; электротехники и промэлектроники; информационных технологий в нефтеперерабатывающей отрасли; технология первичной переработки нефти; основы изобретательской деятельности и патентоведения; подготовки и переработки углеводородных газов; химмотологии нефтепродуктов; топливно-энергетического комплекса; основы нефтяного дела; оборудования высокотемпературных процессов; химической технологии топлива и углеродных материалов; химической технологии переработки газа и получения из них топлива.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является дисциплиной, читаемой одновременно с курсами следующих дисциплин: системы управления химико-технологическими процессами; основы моделирование химико-технологических процессов; промышленной экологии; химическая технология производства масел; гетерогенный катализ и производство катализаторов; основы научных исследований в нефтепереработке; химической технологии топлива и углеродных материалов; химической технологии переработки газа и получения из них топлива.

Данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: химические реакторы; проектирования предприятий нефтеперерабатывающей отрасли; УИРС; перспективные процессы получения топлив

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-1	ОПК-1.1 Изучает механизмы химических реакций, сопровождающих технологические процессы	Знать строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов, механизма химических процессов, общих

	<p>ОПК - 1.2. Рассматривает химические реакции, происходящие в окружающем мире</p> <p>ОПК - 1.3. Анализирует свойства химических элементов и веществ</p>	<p>закономерностей и основных теорий химических процессов, протекающих в технологических процессах производств нефтехимического синтеза.</p> <p>Уметь использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов производства полиолефинов, для проведения лабораторных работ и экспериментов, связанных с подготовкой сырья к переработке, синтезом и анализом получаемых продуктов процессов нефтехимического синтеза.</p> <p>Владеть методами анализа для экспериментального исследования свойств сырья и получаемых продуктов в процессах производств нефтехимического синтеза.</p>
Профессиональные		
ПК-3	<p>ПК-3.2. Оперативное управление технологическим объектом.</p> <p>ПК-3.3. Руководит проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов.</p> <p>ПК-3.4. Проводит работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов</p>	<p>Знать технологические показатели, режимы, общие закономерности, теории, технологии и оборудование процессов нефтехимического синтеза для оперативного управления технологическими объектами и осуществления процессов НХС в соответствии с технологическим регламентом на процесс.</p> <p>Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; иметь знания и навыки для внедрения и руководства работами по освоению новых процессов нефтехимического синтеза.</p> <p>Владеть знаниями по технологиям процессов нефтехимического синтеза для совершенствования и оптимизации действующих производств и внедрения новых технологий процессов НХС.</p>
ПК-5	<p>ПК-5.1. Проводит научные исследования и эксперименты испытаний новой техники и технологии в производстве продукции</p> <p>ПК-5.2. Анализирует и систематизирует научно-техническую информацию.</p> <p>ПК-5.3. Руководит проведением внедренческих работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов нефтехимического синтеза.</p>	<p>Знать методики проведения исследований и экспериментальных работ при изучении химических процессов нефтехимического синтеза и испытаний, и внедрении новой техники.</p> <p>Уметь осуществлять научные исследования и эксперименты испытаний новой техники и технологии в производстве продукции нефтехимического синтеза, уметь анализировать и систематизировать научно-техническую информацию.</p> <p>Владеть способностями и знаниями по освоению и внедрению новых современных технологических процессов нефтехимического синтеза.</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры	
	ОФО	ОЗФО	7	8
			ОФО	ОЗФО
Контактная работа (всего):	68/2,82	36/1,00	68/2,82	36/1,00
В том числе:				
Лекции	34/0,94	18/0,5	34/0,94	18/0,5
Практические занятия	17/0,47	9/0,25	17/0,47	9/0,25
Лабораторные работы	17/0,47	9/0,25	17/0,47	9/0,25
Самостоятельная работа (всего)	184/4,18	216/6,00	184/4,18	216/6,00
В том числе:				
Рефераты	28/0,78	20/0,56	28/0,78	20/0,56
Презентации	16/0,44	10/0,28	16/0,44	10/0,28
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	50/1,39	60/1,67	50/1,39	60/1,67
Подготовка к практическим занятиям	50/1,39	60/1,67	50/1,39	60/1,67
Подготовка к экзамену	40/1,11	66/1,83	40/1,11	66/1,83
Вид отчетности	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	252	252	252
	ВСЕГО в зачетных единицах	7,0	7,0	7,0

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий (6 семестр)

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
1	Промышленность нефтехимического синтеза, Сырье и источники сырья для нефтехимического синтеза	2	-	-	2
2	Парафиновые и олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза. Процесс пиролиза	2	5	5	12
3	Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	6			6
4	Ацетилен и синтезы на его основе	4	2	2	8
5	Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газ.	2	2	2	6
6	Процессы алкилирования	2	-	-	2

7	Процессы гидрирования. Процессы дегидрирования	4	2	2	8
8	Процессы гидролиза и гидратации	4	2	2	8
9	Процессы галогенирования	2	2	2	8
10	Процессы окисления	2	-	-	2
11	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования и галогенирования	2	2	2	6
		34	17	17	

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Промышленность нефтехимического синтеза. Сырье и источники сырья для нефтехимического синтеза.	Промышленность нефтехимического синтеза, ее место среди других отраслей химической промышленности. Продукты нефтехимического синтеза. Углеводородное сырье. Основные источники углеводородного сырья и требования, предъявляемые к сырью. Попутный нефтяной газ, газовый бензин, природный газ, жидкие и газообразные углеводороды газоконденсатных месторождений, газы нефтеперерабатывающих заводов, жидкие нефтепродукты (дистилляты и остатки). Требования к углеводородному сырью.
2	Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	Низкомолекулярные и высокомолекулярные парафины, синтезы на их основе.
3	Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза. Процесс пиролиза углеводородного сырья	Синтезы на основе олефинов. Термическое и каталитическое разложение углеводородов. Процессы крекинга и пиролиза. Сырье процесса. Способы осуществления процесса. Основные факторы процесса. Технология процесса пиролиза в трубчатых печах. Технологические и блочные схемы процесса.
4	Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	Синтезы на основе ароматических углеводородов. Технология процесса каталитического риформинга.
5	Ацетилен и синтезы на его основе. Оксид углерода и синтез-газ.	Производство ацетилена из карбида кальция. Производство ацетилена из углеводородного сырья. Синтезы на основе ацетилена.
6	Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газа	Способы производства оксида углерода и синтез-газа. Синтезы из оксида углерода и водорода
7	Процессы алкилирования	Процессы алкилирования на $AlCl_3$, BF_3 , на цеолитсодержащих катализаторах. Технологические схемы процесса.
8	Процессы гидрирования. Процессы дегидрирования	Технология процессов гидрирования. Продукты, получаемые газофазным гидрированием. Типы реакционных устройств. Области применения продуктов гидрирования. Производство циклогексанола газофазным гидрированием фенола. Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Дегидрирование парафинов, олефинов, алкилароматических соединений.

		Продукты, получаемые дегидрированием парафинов: бутадиен, изопрен, изобутилен Технология дегидрирования парафинов, олефинов. Технология получения стирола и α -метилстирола.
9	Процессы гидролиза и гидратации	Процессы гидролиза в органическом синтезе. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса. Процессы гидратации и дегидратации. Гидратация олефинов (сернохлористая и прямая)
10	Процессы галогенирования	Общая характеристика процесса галогенирования. Радикально-цепное хлорирование. Механизм, кинетика и селективность процесса. Технология газофазного и жидкофазного хлорирования. Ионно-каталитическое галогенирование.
11	Процессы окисления	Окисление парафинов. Окисление низших парафинов в газовой и жидкой фазах. Окисление твердого парафина в СЖК. Окисление олефинов и ароматических углеводородов.
12	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования, сульфатирование спиртов и олефинов. Технология сульфатирования. Получение ПАВ типа алкилсульфатов.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	1.Парафиновые и олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза. 2.Процесс пиролиза.	Пиролиз углеводородов -сбор установки для проведения процесса пиролиза углеводородов; - описание установки и методики работы на ней; - составление материального баланса - отбор продуктов реакции на анализ - проведение хроматографического анализа газов; - анализы жидких продуктов (плотность, перегонка на колбе Кляйзена, определение содержания непредельных и ароматических углеводородов и т. д.) - определение основных показателей процесса - выходы непредельных углеводородов, селективность, конверсия процесса и т.д.
2	3.Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	Получение бензола каталитическим dealкилированием толуола - сбор установки для проведения процесса dealкилирования толуола - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ; - проведение хроматографического анализа газов и жидкости; - обработка полученных экспериментальных данных; - составление материального баланса процесса; - оценка эффективности реакции (определение конверсии толуола, выхода бензола на пропущенный и прореагировавший толуол), определение других показателей процесса.
	4.Олефиновые углеводороды как	Алкилирование бензола этиленом (пропиленом) на $AlCl_3$ сбор установки для проведения процесса алкилирования бензола олефинами; - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ - проведение хроматографического анализа газов и жидкости;

3	сырье для органического синтеза 5. Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза 6. Процессы алкилирования	- ректификация жидкой части с разделением на фракции до 78 ⁰ С – азеотропная смесь бензола с водой; 78-81 ⁰ С – бензол; 81-135 ⁰ С – промежуточная фракция (бензол, этилбензол); 135 -137 ⁰ С – ЭТБ; выше 137 ⁰ С – полиалкилбензолы. -определение массы и показателя преломления ЭТБ (ИПБ); - анализы жидких продуктов (плотность, определение содержания непредельных и ароматических углеводородов и т. д.); - составление материального баланса процесса; - определение основных показателей процесса - выходы ароматических и алкилароматических углеводородов, селективность, конверсия процесса и т.д.
4	7. Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 8. Процессы окисления	Получение высших жирных спиртов окислением насыщенных углеводородов нормального строения - описание установки окисления парафиновых углеводородов в высшие спирты и методика работы на ней; - анализ сырья и полученных продуктов; - определение содержания гидроксильных групп в оксидате; - составление материального баланса процесса; -определение основных показателей процесса: селективности, конверсии, выхода спирта.
5	9. Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 10. Процессы гидролиза и гидратации	Получение трет-бутилового спирта прямой гидратацией изобутилена Описание установки и методики работы на ней; - анализ сырья и продуктов реакции; - составление материального баланса процесса; - определение конверсии изобутилена и выхода трет-бутилового спирта на пропущенный изобутилен.
6	11. Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 12. Процессы сульфатирования, сульфирования, и нитрования	Получение алкилсульфонатов сульфоокислением высших насыщенных углеводородов нормального строения - описание лабораторной установки и методики проведения синтеза алкилсульфонатов; - отбор продуктов реакции на анализ; - анализ алкилсульфоната натрия на содержание активного компонента, влаги и наполнителя – (сульфата натрия); - составление материального баланса процесса; - определение конверсии и селективности процесса сульфоокисления.

5.4. Практические занятия

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Олефиновые углеводороды как сырье органического синтеза. Процесс пиролиза	Составление и расчет материального баланса пиролиза различного углеводородного сырья.
2.	Ароматические углеводороды как сырье	Определение физико-химических характеристик индивидуальных углеводородов и их смесей (плотность,

	для органического синтеза	молекулярный вес, параметры газового состояния, теплоемкости, энтальпии).
3.	Ацетилен и синтезы на его основе	Составление и расчет материального баланса ацетилена, получаемого различными методами (из карбида кальция, электрокрекингом, пиролизом, окислительным пиролизом). Расчет производительности генераторов, массовых расходов реагентов.
4	Процессы алкилирования	Составление и расчет материального баланса процесса производства этилбензола или изопропилбензола
5	Процессы гидрирования и дегидрирования.	Составление и расчет материального баланса процесса дегидрирования различного углеводородного сырья.
6	Процессы гидролиза и гидратации.	Составление и расчет материального баланса процесса гидратации низших олефинов и другого углеводородного сырья.
7	Процессы окисления	Расчет материального баланса и реакторов процессов окисления: получения СЖК, ВЖС, фенолов, альдегидов, кетонов, окисей олефинов и др. кислородсодержащих соединений.
8.	Процессы сульфатирования, сульфирования, нитрования и галогенирования.	Расчет материального баланса, реакторов и оборудования процессов сульфатирования, сульфирования, нитрования и галогенирования

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Технология нефтехимического синтеза», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к практическим работам, подготовка к защите практических работ;
- подготовка к экзамену

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельную проработку (6 сем)

№п/п	Наименование тем, их содержание
1	Методы осуществления процесса пиролиза.
2	Перспективные процессы пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Разделение газов пиролиза низкотемпературной ректификацией.
3	Технологические схемы производства ацетилена: из карбида кальция и окислительным пиролизом метана.
4	Технологические схемы получения синтез-газа: каталитической конверсии, высокотемпературной конверсией углеводородов, газификацией угля.
5	Процессы оксосинтеза. Химия и теоретические основы процесса. Технология и продукты оксосинтеза. Реакционный узел и регенерация катализатора.
6	Химия и теоретические основы о-оксиалкилирования. Реакционные узлы.

	Производство глюколей.
7	Подготовка исходных веществ для процесса алкилирования. Реакционные узлы для алкилирования.
8	Алкилирование на цеолитсодержащих катализаторах.
9	Алкилирование фенолов, парафинов
10	Получение аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов.
11	Получение изопрена дегидрированием амиленов.
12	Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств. Гидрирование эфиров высших кислот в спирты
13	Энергетическая характеристика реакций окисления. Кинетика и катализ гомогенного окисления. Селективность гомогенного окисления. Реакторы для процессов жидкофазного окисления
14	Технология получения фенола и ацетона кумольным методом- стадия синтеза гидропероксида изопропилбензола и его кислотного разложения в фенол и ацетон.
15	Окисление нафтенов и их производных. Циклононы и дикарбоновые кислоты. Получение дикарбоновых кислот.
16	Окисление нафтенов в спирты и кетоны
17	Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Ароматические кислоты, получаемые методом жидкофазного окисления.
18	Производство диметилтерефталата. Одностадийное окисление метилбензолов в растворе уксусной кислоты.
19	Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез надкислот. Синтез уксусной кислоты. Совместный синтез уксусной кислоты и уксусного ангидрида.
20	Окислительный аммонолиз углеводов
21	Синтез ацеталей и реакция Принса. Производство изопрена. Получение капролактама.
22	Получение поверхностно-активных веществ (ПАВ) и синтетических моющих средств на их основе (СМС).
23	Получение высокомолекулярных соединений. Производство полиолефинов, полимеров, высокомолекулярных соединений, каучуков.

6.2. Темы рефератов

1. Методы получения низших олефинов. Процесс пиролиза, способы его осуществления.
2. Перспективные процессы пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Разделение газов пиролиза низкотемпературной ректификацией.
3. Технологические схемы производства ацетилена: из карбида кальция и окислительным пиролизом метана.
4. Технологические схемы получения синтез-газа: каталитической конверсии, высокотемпературной конверсией углеводов, газификацией угля.
5. Процессы оксосинтеза. Химия и теоретические основы процесса. Технология и продукты оксосинтеза. Реакционный узел и регенерация катализатора.
6. Химия и теоретические основы о-оксиалкилирования. Реакционные узлы. Производство глюколей.
7. Подготовка исходных веществ для процесса алкилирования. Реакционные узлы для алкилирования.
8. Алкилирование на цеолитсодержащих катализаторах.
9. Алкилирование фенолов, парафинов.

10. Получение аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов.
11. Методы получения изопрена.
12. Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств.
13. Гидрирование эфиров высших кислот в спирты.
14. Окислительный аммонолиз углеводов
15. Получение поверхностно-активных веществ (ПАВ) и синтетических моющих средств на их основе (СМС).
16. Производство изопрена. Получение капролактама.

Кроме перечисленных тем студентами могут быть выбраны по своему усмотрению и по согласованию с преподавателем другие темы рефератов по изучаемому курсу «Технология нефтехимического синтеза».

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы бакалавров (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к практическим занятиям, коллоквиумам) преподавателями кафедры предлагаются следующие учебно-методические пособия и указания, приведенные в пункте 9.

6.4. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Вопросы к первой рубежной аттестации.
2. Вопросы ко второй рубежной аттестации.
3. Коллоквиумы по начитанному курсу лекций.
4. Коллоквиумы по самостоятельно изучаемому курсу лекций.
5. Вопросы к экзамену.
6. Темы рефератов.

. Фонды оценочных средств

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза.
2. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза.
3. Требования, предъявляемые к углеводородному сырью для нефтехимического синтеза.
4. Дать определение нефтехимическому и органическому синтезу.
5. Особенности нефтехимического синтеза.
6. Что означает термин «основной» органический синтез.
7. Дать определение нефтехимическому синтезу.
8. Назовите основные группы исходных веществ, используемых в нефтехимическом и органическом синтезе. Дать их характеристику.
9. Главная задача органического и нефтехимического синтеза.
10. Сырье нефтехимического синтеза, основные группы углеводов, используемых в качестве сырья для НХС. И ОС. Основные источники сырья для органического синтеза.
11. Природный газ, газовый бензин, газы нефтеперерабатывающих заводов как источник сырья для нефтехимического синтеза.
11. Какую роль в нефтехимических процессах имеет подбор сырья.
12. Какие углеводороды используют для нефтехимического синтеза.

13. Назовите основные источники сырья для нефтехимического синтеза.
Назовите альтернативные источники сырья для нефтехимического синтеза.
14. Что представляет из себя попутный нефтяной газ.
15. Сепарация нефти от попутного газа. В каких аппаратах попутный газ отделяют от нефти.
16. Какой операции подвергают нефть для более полного извлечения углеводородных газов.
17. Где происходит переработка газов с извлечением из него жидких углеводородов и разделения на фракции. Как называется операция разделения газа на фракции.
18. Из каких углеводородов состоит попутный нефтяной газ.
Что такое газовый фактор.
20. Природный газ, его характеристика и использование в нефтехимическом синтезе.
21. Методы выделения из попутного нефтяного газа низкомолекулярных газообразных углеводородов C_1-C_4 .
22. Характеристика парафиновых углеводородов. Их физические и химические свойства.
23. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.
24. Основные методы получения парафиновых углеводородов.
25. Основные способы выделения n-парафиновых углеводородов.
26. Основные направления переработки насыщенных углеводородов.
27. Конденсационно-ректификационный способ (или способ низкотемпературной ректификации) выделения парафиновых углеводородов.
28. Абсорбционно-ректификационный способ разделения попутного газа.
29. Насыщенные углеводороды $C_{10}-C_{20}$ (мягкие парафины). Насыщенные углеводороды $C_{20} - C_{40}$ (твердые углеводороды). Способы выделения и применение.
30. Жидкие парафины C_5-C_7 . Способы выделения и применение.
31. Характеристика парафиновых углеводородов. Основные физические и химические свойства. Реакции на основе парафиновых углеводородов.
32. Методы выделения насыщенных парафинов $C_{20}-C_{40}$ из нефтяных фракций. Области применения парафинов $C_{20}-C_{40}$.
33. Парафины, выделяемые из масел при их депарафинизации
34. Метод выделения парафинов из нефтяных фракций и углеводородных газов цеолитами и молекулярными ситами.
35. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.
36. Природный и попутный газ как сырье нефтехимического синтеза и источник парафиновых углеводородов. Насыщенные углеводороды $C_{20}-C_{40}$.
37. Низшие и высшие олефины. Их свойства, методы получения.
38. Основные процессы производства низших олефиновых углеводородов. Термический крекинг парафина. Каталитический крекинг. Выделение и концентрирование олефинов
39. Синтезы на основе олефинов
40. Химизм и механизм процесса пиролиза. Методы осуществления процесса пиролиза.
41. Факторы, влияющие на процесс пиролиза. Продукты процесса. Их применение.
42. Сырье процесса пиролиза. Блок – схема производства этилена из бензина.
43. Технологическое оформление процесса пиролиза.
44. Конструкция трубчатой печи пиролиза.
45. Технологическая схема процесса пиролиза бензина и первичного разделения продуктов процесса.
46. Химизм и механизм процесса пиролиза. Факторы, влияющие на процесс. Продукты процесса.

47. Производство низших олефинов. Методы осуществления процесса пиролиза
48. Химизм и механизм процесса пиролиза. Блочная схема пиролиза. Применение низших олефиновых углеводородов.
49. Принципиальная технологическая схема производства этилена из бензина.
50. Способы проведения процесса пиролиза и сравнение различных методов осуществления процесса пиролиза. Особенности проведения процесса пиролиза.
51. Основные методы производства высших олефиновых углеводородов.
52. Характеристика олефиновых углеводородов. Физические и химические свойства.
53. Основные реакции превращения олефиновых углеводородов.
54. Краткая история становления процесса пиролиза. Применение этилена и пропилена.
55. Основные методы осуществления процесса пиролиза. Основные синтезы на основе олефиновых углеводородов.
59. Основные процессы получения олефиновых углеводородов, их краткая характеристика.
60. Ароматические углеводороды. Процесс получения ароматических углеводородов.
61. Характеристика фракций ароматических углеводородов.
62. Способы получения ароматических углеводородов.
63. Деалкилирование алкилароматических углеводородов. Деалкилирование толуола.
64. Стадии термического, или гомогенного, гидродеалкилирования (радикально-цепной механизм).
65. Деалкилирование толуола конверсией водяным паром. Деалкилирование алкилнафталинов.
66. Каталитическое диспропорционирование алкилароматических углеводородов. Дегидроциклизация.
67. Получение ароматических углеводородов изомеризацией. Продукты пиролиза как источник ароматических углеводородов
68. Синтезы на основе ароматических углеводородов.
69. Процессы получения ароматических углеводородов.
70. Теоретические основы и технология процессов каталитического риформинга
71. Химизм процесса риформинга. Катализаторы риформинга. Бифункциональные катализаторы.
72. Кислотная функция катализаторов риформинга. Роль платины в катализаторе риформинга. Металлы, используемые для промотирования катализатора риформинга.
73. Полиметаллические кластерные катализаторы риформинга. Преимущества полиметаллических катализаторов.
74. Биметаллические катализаторы риформинга. Характеристика отечественных промышленных катализаторов риформинга.
75. Промышленные установки каталитического риформинга.
76. Установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора.
77. Принципиальная технологическая схема установки платформинга.
78. Радиальные реакторы процесса риформинга.
79. Установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора.
80. Производство ацетиленов. Получение ацетиленов карбидным методом. Получение ацетиленов из углеводородного сырья. Пиролиз с целью получения ацетиленов.
81. Пиролиз с целью получения ацетиленов. Его разновидности Окислительный пиролиз. Пиролиз в струе низкотемпературной плазмы.
82. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода
83. Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Схема и условия синтезов на основе CO и H₂.

84. Производство синтез-газа. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах.
85. Катализатор конверсии метана. Реактора конверсии метана водяным паром.

7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Классификации реакций алкилирования по строению алкильной группы.
2. Алкилирующие агенты и катализаторы.
3. Алкилирование. Виды алкилирования. Катализаторы. Схема. Режимы.
4. Алкилирование бензола пропиленом на $AlCl_3$
5. Алкилирование бензола олефинами на BF_3 .
6. Алкилирование бензола олефинами на цеолитсодержащих катализаторах.
7. Химизм процесса.
8. Процесс дегидрирования н-бутана. Двухстадийное дегидрирование н-бутана. Основные стадии процесса.
9. Дегидрирование н-бутана в н-бутены. Катализатор процесса. Особенности процесса.
10. Дегидрирование н-бутана в псевдооживленном слое катализатора. Технологическая схема процесса дегидрирования н-бутана. Режим в реакторе дегидрирования.
11. Реактор и регенераторы процесса дегидрирования н-бутана. Преимущества реактора с псевдооживленным слоем.
12. Блочная схема процесса дегидрирования н-бутана.
13. Технология процессов гидрирования. Газофазное и жидкофазное гидрирование. Типы реакционных устройств.
14. Области применения продуктов гидрирования. Производство циклогексанола газофазным гидрированием фенола.
15. Общая характеристика процессов окисления. Гомогенное окисление по насыщенному атому углерода. Научные и инженерные основы процесса.
16. Недостатки, присущие процессам окисления. Трудности осуществления процесса окисления.
17. Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.
18. Окисление твердых парафиновых углеводородов в синтетические жирные кислоты (СЖК).
19. Окисление парафиновых углеводородов $C_{10}-C_{20}$.
20. Окисление олефиновых углеводородов. Получение окисей олефинов.
22. Окисление низших парафинов в газовой и жидкой фазах. Окисление твердого парафина в СЖК.
23. Окисление парафинов до спиртов и карбоновых кислот.
24. Производство окиси этилена и пропилена.
25. Синтез оксида этилена. Технология производства оксида этилена прямым окислением этилена, сравнение методов получения оксида этилена.
26. Окисление олефинов, как метод получения карбонильных соединений.
27. Получение ацетальдегида окислением олефинов.
28. Окисление ароматических углеводородов в гидропероксиды. Получение гидропероксидов и кислотное разложение гидропероксидом.
29. Технология жидкофазного окисления боковых цепей ароматических углеводородов в карбоновые кислоты.
30. Процессы оксосинтеза. Технология и продукты оксосинтеза
31. Значение процессов гидролиза в органическом синтезе. Гидролизующие агенты и

катализаторы процесса.

32. Процессы гидратации и дегидратации.

33. Гидратация олефинов. Катализаторы.

34. Прямая гидратация олефинов на фосфорной кислоте. Технологическая схема. Реактор.

35. Сернокислотная гидратация олефинов. Схема.

36. Общая характеристика процесса галогенирования.

37. Технология газофазного и жидкофазного хлорирования. Производство хлорвинила.

38. Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования.

39. Сульфатирование спиртов и олефинов.

40. Технология сульфатирования. ПАВ типа алкилсульфатов.

41. Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.

42. Получение ПАВ типа алкилбензолсульфонатов. Технология процесса. Технологическая схема.

43. Синтетические моющие вещества. Классификация. Общие сведения.

44. Галогенирование. Общие сведения.

45. Общая характеристика реакций конденсации по карбонильной группе.

46. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями и олефинов.

47. Получение альдегидов и спиртов. Катализаторы и параметры процесса. Способы технологического оформления процесса.

48. Получение высокомолекулярных соединений. Производство полиолефинов.

49. Получение высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Каучуки. Характеристика, способы производств, применение.

50. Полимеры. Способы получения. Основные представители. Применение. Способы промышленного производства.

51. Полимеры. Общие сведения.

7.3. Вопросы к экзамену

1. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Требования, предъявляемые к углеводородному сырью для нефтехимического синтеза.

2. Основные группы исходных веществ, используемых в нефтехимическом и органическом синтезе. Дать их характеристику.

3. Сырье нефтехимического синтеза, основные группы углеводородов, используемых в качестве сырья для НХС. И ОС. Основные источники сырья для органического синтеза.

4. Природный газ, газовый бензин, газы нефтеперерабатывающих заводов как источник сырья для нефтехимического синтеза.

5. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Альтернативные источники сырья для нефтехимического синтеза.

6. Попутный нефтяной газ, Природный газ, газы нефтепереработки – как ценное сырье для нефтехимического синтеза.

7. Схема подготовки нефти на промыслах.

8. Природный газ, его характеристика и использование в нефтехимическом синтезе.

9. Методы выделения из попутного нефтяного газа низкомолекулярных газообразных углеводородов C_1-C_4 .

10. Характеристика парафиновых углеводородов. Их физические и химические свойства.

11. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.

12. Основные методы получения парафиновых углеводородов.
13. Основные способы выделения n-парафиновых углеводородов.
14. Основные направления переработки насыщенных углеводородов.
15. Конденсационно-ректификационный способ (или способ низкотемпературной ректификации) выделения парафиновых углеводородов.
16. Абсорбционно-ректификационный способ разделения попутного газа.
17. Насыщенные углеводороды C₁₀-C₂₀ (мягкие парафины). Насыщенные углеводороды C₂₀ – C₄₀ (твердые углеводороды). Способы выделения и применение.
18. Жидкие парафины C₅-C₇. Способы выделения и применение.
19. Характеристика парафиновых углеводородов. Основные физические и химические свойства. Реакции на основе парафиновых углеводородов.
20. Методы выделения насыщенных парафинов C₂₀-C₄₀ из нефтяных фракций. Области применения парафинов C₂₀-C₄₀.
21. Парафины, выделяемые из масел при их депарафинизации
22. Метод выделения парафинов из нефтяных фракций и углеводородных газов цеолитами и молекулярными ситами.
23. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.
24. Природный и попутный газ как сырье нефтехимического синтеза и источник парафиновых углеводородов. Насыщенные углеводороды C₂₀-C₄₀.
25. Низшие и высшие олефины. Их свойства, методы получения.
26. Основные процессы производства низших олефиновых углеводородов. Термический крекинг парафина. Каталитический крекинг. Выделение и концентрирование олефинов
27. Синтезы на основе олефинов
28. Химизм и механизм процесса пиролиза. Методы осуществления процесса пиролиза.
29. Факторы, влияющие на процесс пиролиза. Продукты процесса. Их применение.
30. Сырье процесса пиролиза. Блок – схема производства этилена из бензина.
31. Технологическое оформление процесса пиролиза.
32. Конструкция трубчатой печи пиролиза.
33. Технологическая схема процесса пиролиза бензина и первичного разделения продуктов процесса.
34. Химизм и механизм процесса пиролиза. Факторы, влияющие на процесс. Продукты процесса.
35. Производство низших олефинов. Методы осуществления процесса пиролиза
36. Химизм и механизм процесса пиролиза. Блочная схема пиролиза. Применение низших олефиновых углеводородов.
37. Принципиальная технологическая схема производства этилена из бензина.
38. Способы проведения процесса пиролиза и сравнение различных методов осуществления процесса пиролиза. Особенности проведения процесса пиролиза.
39. Основные методы производства высших олефиновых углеводородов.
40. Характеристика олефиновых углеводородов. Физические и химические свойства. Основные реакции превращения олефиновых углеводородов.
41. Краткая история становления процесса пиролиза. Применение этилена и пропилена.
42. Основные методы осуществления процесса пиролиза. Основные синтезы на основе олефиновых углеводородов.
43. Основные процессы получения олефиновых углеводородов, их краткая характеристика.
44. Ароматические углеводороды. Процесс получения ароматических углеводородов.

45. Характеристика фракций ароматических углеводородов.
46. Способы получения ароматических углеводородов. Деалкилирование толуола и алкилароматических углеводородов. Каталитическое диспропорционирование алкилароматических углеводородов. Дегидроциклизация. Изомеризация. Пиролиз.
47. Синтезы на основе ароматических углеводородов.
48. Процессы получения ароматических углеводородов.
49. Теоретические основы и технология процессов каталитического риформинга
50. Химизм процесса риформинга. Катализаторы риформинга. Бифункциональные катализаторы.
51. Биметаллические катализаторы риформинга. Характеристика отечественных промышленных катализаторов риформинга.
52. Промышленные установки каталитического риформинга.
53. Установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора.
54. Реактора процесса риформинга.
55. Установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора.
56. Производство ацетилен. Получение ацетилена карбидным методом. Получение ацетилена из углеводородного сырья. Пиролиз с целью получения ацетилена.
57. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода.
58. Синтезы на основе оксида углерода и водорода. Схема и условия синтезов на основе CO и H₂.
59. Производство синтез-газа. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах.
60. Классификации реакций алкилирования. Алкилирующие агенты и катализаторы.
61. Алкилирование, способы осуществления процесса алкилирования. Катализаторы. Схема. Режимы.
62. Процесс дегидрирования н-бутана. Двухстадийное дегидрирование н-бутана. Основные стадии процесса.
63. Дегидрирование н-бутана в псевдооживленном слое катализатора. Технологическая схема процесса дегидрирования н-бутана.
64. Реактор и регенераторы процесса дегидрирования н-бутана. Преимущества реактора с псевдооживленным слоем.
65. Технология процессов гидрирования. Газофазное и жидкофазное гидрирование. Типы реакционных устройств. Области применения продуктов гидрирования.
66. Общая характеристика процессов окисления. Недостатки, присущие процессам окисления. Трудности осуществления процесса окисления.
67. Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.
68. Окисление твердых парафиновых углеводородов в синтетические жирные кислоты (СЖК).
69. Окисление олефиновых углеводородов. Получение окисей олефинов.
70. Процессы гидратации и дегидратации. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса.
71. Гидратация олефинов. Катализаторы.
72. Прямая гидратация олефинов на фосфорной кислоте. Технологическая схема. Реактор.
73. Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.
74. Классификация ПАВ. Технология сульфатирования.
75. Синтетические моющие вещества. Классификация. Общие сведения.
76. Галогенирование. Общие сведения.

77. Получение высокомолекулярных соединений. Производство полиолефинов.
78. Получение высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Каучуки. Характеристика, способы производств, применение.
79. Полимеры. Способы получения. Основные представители. Применение. Способы промышленного производства.

7.4. Образец билета на экзамен

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

кафедра «Химическая технология нефти и газа»

Билет №1

Дисциплина **«Технология нефтехимического синтеза»**

Институт нефти и газа группа _____ семестр _____

1. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Требования, предъявляемые к углеводородному сырью для нефтехимического синтеза.

2. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода. _____

3. Получение высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Каучуки. Характеристика, способы производств, применение _____

Утверждаю:

Лектор _____ **Зав. кафедрой «ХТНГ»** _____

«__» _____ 20__ г.

7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)	
ПК-3. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции					
Знать методики проведения исследований и экспериментальных работ при изучении химических процессов органического синтеза и испытаний, и внедрении новой техники.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы и билеты к экзамену
Уметь осуществлять научные исследования и эксперименты испытаний новой техники и технологии в производстве продукции ОС, уметь анализировать и систематизировать научно-техническую информацию.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть способностями и знаниями по освоению и внедрению новых современных технологических процессов ОС.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ПК-5. Способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

<p>Знать методики проведения исследований и экспериментальных работ при изучении химических процессов органического синтеза и испытаний, и внедрении новой техники.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформирован-ные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформирован-ные систематические знания</p>	<p>Вопросы и билеты к к экзамену</p>
<p>Уметь осуществлять научные исследования и эксперименты испытаний новой техники и технологии в производстве продукции ОС, уметь анализировать и систематизировать научно-техническую информацию</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p>Владеть способностями и знаниями по освоению и внедрению новых современных технологических процессов ОС.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо 14 надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания

выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Литература

1. В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа. -2003. -С.536.
2. Н.А. Платэ, Е.В. Сливинский. Основы химии и технологии мономеров. М: Наука.Маик «Наука /Интерпериодика». 2020.- С.696.
3. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В., Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб, пособие для ВУЗов: Изд.3, перер. и доп. Издательство: Высшая школа, 2010.
4. Дьячкова Т. П., Орехов В. С., Субочева М. Ю., Воякина Н. В. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007.
5. Лебедев Н.Н. Химия и технология ООС и НХС. -М.: Химия, 1988. - 592 с.
6. Дьячкова Т. П., Орехов В. С., Субочева М. Ю., Воякина Н. В. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, - 2007. -140с. Ч.1.
7. Дьячкова Т. П., Орехов В.С., Брянкин К.В., Субочева М. Ю. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2008. -100с. Ч.2.
8. Субочева М. Ю., Ликсутина А.П., Колмакова М.А., Дегтярев А.А. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2009. - 80с. Ч.3.
9. Орехов В.С., Дьячкова Т.П., Субочева М.Ю., Колмакова М.А. Технология органических полупродуктов. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. -140с. - Ч.1.
10. Адяева, Л.В. Полиолефины. Производство полипропилена: учеб, пособие / Л. В. Адяева, Е. П. Мещеряков, С. В. Корнеев; ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009 - Ч. 1. - 2009. - 91 с.
11. Воробьев В.А., Андрианов Р.А. Технология полимеров, Изд. «Высшая школа», 1971, 359с.

9.2. Учебно-методическое обеспечение для выполнения самостоятельных и практических работ

1. Белов П.С., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Практикум по нефтехимическому синтезу. – М.: Химия, 1987.
2. Воробьев В.А., Андрианов Р.А. Технология полимеров. Изд. «Высшая школа», 1971., 359с.
3. Храмкина М.Н. Практикум по органическому синтезу. – Л. «Химия», 1988г.
4. Технология полимерных материалов. Учеб, пособие под общ. Ред. В.К. Крыжановского. 2008. -534с.
5. Дж. Л. Уайт, Д.Д. Чой. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины / пер. с англ. Яз. под. Ред. Е.С. Цобкалло – СПб: Профессия, 2006. -256с.

9.3. Методические указания по освоению дисциплины «Технология нефтехимического синтеза» приведены в Приложение 1.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лаборатория для проведения синтезов по нефтехимическому синтезу и анализа качества нефтепродуктов, и продуктов нефтехимического синтеза.
2. Класс с персональными компьютерами для проведения практических расчетов по данным, полученным в ходе лабораторных работ и их оформления.

Методические указания по освоению дисциплины**«Технология нефтехимического синтеза»****1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина **«Технология нефтехимического синтеза»** состоит из _12

_ связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине **«Технология нефтехимического синтеза»** осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).

2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).

3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология нефтехимического синтеза»:

- это углубление и расширение знаний в области освоения курса «Технология нефтехимического синтеза»; формирование навыка и интереса к самостоятельной

познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторить пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС

1. Реферат
2. Доклад
3. Презентации
4. Подготовка к практическим занятиям.
5. Участие в мероприятиях: коллоквиумах, семинарах, конференциях, обсуждениях и т. д.

Составитель:



Подпись

/Ахмадова Х.Х., профессор кафедры «ХТНГ»/
ФИО, должность

СОГЛАСОВАНО:


Заведующий кафедрой «ХТНГ»:



Подпись

/ Махмудова Л.Ш /
ФИО

Директор ДУМР :



/ Магомаева М.А. /