

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Марсель Шагалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2023 06:27:50

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22838821db52ab07971a88845a5825f91a4504ce

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова



« 20 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология».

Направленность (профиль)

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки

2022

Грозный - 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химическая технология органических веществ» является изучение основ химии и технологии процессов органического синтеза, закономерностей протекания этих процессов.

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание:

математики; информатики; физики; безопасности жизнедеятельности; общей и неорганической химии; органической химии; аналитической химии и ФХМА; физической химии; коллоидной химии; экологии; поверхностные явления в НДС; химии нефти и газа; технической термодинамики и теплотехники; метрологии, стандартизации и сертификации; современные методы приготовления и методы анализа товарных продуктов нефтехимического синтеза; гидравлики; инженерная графика; прикладная механика; процессов и аппаратов химической технологии; основы производства катализаторов органического синтеза; общей химической технологии; электротехника и промэлектроника; системы управления химико-технологическими процессами; информационных технологий в нефтехимической отрасли; основ изобретательской деятельности и патентоведения; теории химико-технологических процессов органического синтеза; химической переработки углеводородных газов; химической технологии мономеров и полупродуктов органического синтеза; топливно-энергетический комплекс; технологии переработки нефти; основы промышленной экологии; 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: химические реакторы; моделирование химико-технологических процессов нефтехимии; информационных технологий в нефтехимической отрасли; основ научных исследований в нефтехимии; химической технологии переработки газа и получения из них топлива.

Данный курс является дисциплиной, предшествующей курсам следующих дисциплин: технология производства эластомеров и высокомолекулярных соединений; проектирования предприятий нефтехимической отрасли; УИРС, производство ПАВ; оборудования высокотемпературных процессов; перспективных направлений переработки углеводов в нефтехимии.

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	<p>ОПК-1.1 Изучает механизмы химических реакций, сопровождающих технологические процессы</p> <p>ОПК - 1.3. Анализирует свойства химических элементов и веществ</p>	<p>Знать строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов, механизма химических процессов, общих закономерностей и основных теорий химических процессов, протекающих в процессах производства полиолефинов.</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 полиолефинов.</p> <p>Владеть методами анализа для экспериментального исследования свойств сырья и получаемых продуктов в процессах производства полиолефинов.</p>
ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Организует экспериментальные исследования.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет проводить испытания по заданной методике.</p> <p>ОПК-5.3. Соблюдает технику безопасности, интерпретирует экспериментальные данные.</p>	<p>Знать способы и методики проведения экспериментов для решения вопросов и задач организации химических процессов органического синтеза, знать и соблюдать технику безопасности при проведении экспериментальных работ.</p> <p>Уметь планировать и проводить физические и химические эксперименты по технологии процессов органического синтеза, проводить обработку полученных результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения</p> <p>Владеть способностью осуществлять эксперименты на лабораторной, пилотной и опытно-промышленной установках для исследования процессов органического синтеза.</p>
ОПК-6	ОПК-6.2 Умеет использовать информационные технологии для решения задач	Знать информационные технологии и пакеты прикладных программ для решения вопросов проектирования, моделирования и расчета

	<p>профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Владеет техникой применения информационных технологий при разработке технологических проектов.</p>	<p>технологических процессов органического синтеза.</p> <p>Уметь применять информационные технологии при решении вопросов и задач разработки, проектирования, осуществления, внедрения и совершенствования технологических процессов органического синтеза.</p> <p>Владеть информационными технологиями при разработке технологических процессов, оборудования, аппаратуры и технологических схем установок процессов органического 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 органического синтеза для оперативного управления технологическими объектами и осуществления процессов ОС 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 ОС.</p> <p>Владеть знаниями по технологиям процессов органического синтеза для совершенствования и оптимизации действующих производств и внедрения новых технологий процессов ОС.</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</p>	<p>Знать методики проведения исследований и экспериментальных работ при изучении химических процессов органического синтеза и испытаний, и внедрении новой техники.</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>Владеть способностями и знаниями по освоению и внедрению новых современных технологических процессов ОС.</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ОЗФО	6	7	7	8	
			ОФО	ОФО	ОЗФО	ОЗФО	
Контактная работа (всего):	148/4,11	132/3,20	80/2,22	68/1,89	68/1,89	64/1,78	
В том числе:							
Лекции	66/1,83	66/1,83	32/1,83	34/0,94	34/0,47	32/0,89	
Практические занятия	49/1,36	33/0,91	32/1,36	17/0,47	17/0,47	16/0,44	
Лабораторные работы	33/0,92	33/0,92	16/0,92	17/0,47	17/0,47	16/0,44	
Самостоятельная работа (всего)	212/5,89	228/6,33	100/1,81	112/2,08	120/2,64	108/2,16	
В том числе:							
Курсовая работа (проект)	55/1,53	65/1,81	-	55/1,53	65/1,81	-	
Рефераты	42/1,17	40/1,11	25/0,69	10/0,27	-	40/1,11	
Презентации	25/0,69	18/0,55	15/0,42	7/0,19	-	18/0,50	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к лабораторным работам	30/0,83	35/0,97	20/0,56	15/0,42	20/0,56	15/0,42	
Подготовка к практическим занятиям	30/0,83	35/0,97	20/0,56	15/0,42	20/0,56	15/0,42	
Подготовка к экзамену	30/0,83	35/0,97	20/0,56	10/0,42	15/0,42	20/0,56	
Вид отчетности	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГ О в часах	360	360	360	360	360	360
	ВСЕГ О в зачетн ых единиц ах	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

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	Вводная лекция	2	-	-	2
2	Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	2	2	2	6
3	Олефиновые углеводороды Как сырье для органического синтеза	4	2	4	10
4	Процесс пиролиза	4	2	4	10
5	Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	4	2	4	10
6	Ацетилен и синтезы на его основе	2	-	2	4
7	Оксид углерода и синтез-газ	2	-	2	4
8	Процессы алкилирования	4	4	6	14
9	Процессы винилирования	2	-	2	4
10	Химия и технология процессов гидрирования.	2	2	2	6
11	Химия и технология процессов дегидрирования	4	2	4	10
	Всего	32	16	32	80

5.1.1. Разделы дисциплины и виды занятий (7 семестр)

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекцион. занятий	Часы практич. занятий	Часы лаборат. занятий	Всего часов
1	Общая характеристика и теоретические основы процессов окисления.	2	-	-	2
2	Окисление парафинов	6	2	2	10
3	Окисление олефинов по насыщенному и ненасыщенному	6	2	2	10

	атому углерода				
4	Окисление ароматических углеводородов	6	4	4	14
5	Синтез кислородсодержащих соединений из окиси углерода и водорода.	4	2	2	8
6	Процессы оксосинтеза	2	1	1	4
7	Процессы гидролиза и гидратации	4	4	4	12
8	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования	4	2	2	8
	Всего	34	17	17	68

5.2. Лекционные занятия (6 семестр)

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Вводная лекция	Промышленность органического синтеза и место среди других отраслей химической промышленности. Продукты органического синтеза. История развития промышленности органического синтеза. Основные задачи нефтехимической промышленности в настоящем и на перспективу.
2	Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	Низкомолекулярные и высокомолекулярные парафины, синтезы на их основе. Источники парафиновых углеводородов. Способы выделения низкомолекулярных и высокомолекулярных углеводородов.
3	Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	Синтезы на основе олефинов. Термическое и каталитическое разложение углеводородов. Теоретические основы процессов крекинга и пиролиза.
4	Процесс пиролиза	Технология процесса пиролиза в трубчатых печах. Перспективные процессы пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Разделение газов пиролиза низкотемпературной ректификацией.
5	Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	Синтезы на основе ароматических углеводородов. Технология процесса каталитического риформинга. Выделение и концентрирование ароматических углеводородов.
6	Ацетилен и синтезы на его основе.	Производство ацетилена из карбида кальция. Производство ацетилена из углеводородного сырья. Синтезы на основе ацетилена
7	Оксид углерода и синтез-газ.	Способы производства оксида углерода и синтез-газа. Синтезы из оксида углерода и водорода.
8	Процессы алкилирования	Классификация реакции алкилирования. Алкилирующие агенты и катализаторы. Технология алкилирования ароматических

		углеводородов в присутствии различных катализаторов. Химия и теоретические основы алкилирования по атомам кислорода, серы и азота. Алкилирование хлорпроизводными.
9	Процессы винилирования	Химия и теоретические основы процесса. Получение винилацетата. Винилирование, синтезируемое щелочами и солями переходных металлов. Алюминийорганические соединения и синтезы на их основе.
10	Химия и технология процессов гидрирования.	Химия и технология процессов гидрирования. Продукты, получаемые газофазным гидрированием. Типы реакционных устройств. Области их применения. Производство циклогексанола газофазным гидрированием фенола. Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств. Гидрирование эфиров высших кислот в спирты.
11	Процессы дегидрирования и гидрирования	Классификация реакций дегидрирования и гидрирования. Дегидрирование парафинов. Химизм и основные закономерности. Продукты, получаемые дегидрированием парафинов: бутadiен, изопрен, изобутилен. Технология дегидрирования парафинов. Дегидрирование олефинов, ароматических и алкилароматических углеводородов.

5.2. 1. Лекционные занятия (7 семестр)

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Общая характеристика и теоретические основы процессов окисления	Общая характеристика процессов окисления. Научные и инженерные основы процесса. Радиально-цепное окисление. Теоретические основы процесса окисления углеводородов в гидропероксиды. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных.
2	Окисление парафинов	Окисление парафинов до спиртов и карбоновых кислот. Окисление низших парафинов в газовой и жидкой фазах. Окисление твердого парафина в СЖК.
3	Окисление олефинов по насыщенному и ненасыщенному атому углерода	Окисление олефинов по ненасыщенному углеродному атому, как метод получения карбонильных соединений, химизм и закономерности процесса. Получаемые продукты и технология их производств (на примере получения ацетальдегида).
4	Окисление ароматических углеводородов	Химия и технология жидкофазного окисления боковых цепей ароматических углеводородов в карбоновые кислоты. Другие способы получения ароматических карбоновых кислот. Парофазное окисление ароматических углеводородов. Химия и технология процесса.
5	Синтез кислородсодержащих соединений из окиси углерода и водорода.	Синтез кислородсодержащих соединений из окиси углерода и водорода. Катализаторы и химизм процесса. Производство метанола.

6	Процессы оксосинтеза.	Процессы оксосинтеза. Химия и теоретические основы процесса. Технология и продукты оксосинтеза. Реакционный узел и регенерация катализатора.
7	Процессы гидролиза и гидратации	Значение процессов гидролиза в органическом синтезе. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса. Процессы гидратации и дегидратации. Химия и теоретические основы. Гидратация олефинов.
8	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы процесса. Технология сульфатирования.

5.3. Лабораторный практикум (6 семестр)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	2. Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	Разделение фракций насыщенных углеводородов на синтетических цеолитах сбор установки для проведения процесса пиролиза углеводородов; - описание установки и методики работы на ней; - отбор сырья и продуктов реакции на анализ; - составление материального баланса; - определение показателей преломления исходной фракции, насыщенных углеводородов нормального и изостроения. - определение содержания индивидуальных насыщенных углеводородов в исходной фракции и в выделенных фракциях метод ГЖХ (газожидкостной хроматографии).
2	2. Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза	Выделение насыщенных углеводородов нормального строения методом экстрактивной кристаллизации с мочевиной - описание установки и методики работы на ней; - отбор сырья и продуктов реакции на анализ; - составление материального баланса; - определение показателей преломления исходной фракции, насыщенных углеводородов нормального строения. - определение содержания индивидуальных насыщенных углеводородов в исходной фракции и в выделенных фракциях метод ГЖХ (газожидкостной хроматографии).
3	3. Олефиновые углеводороды	Пиролиз углеводородов - сбор установки для проведения процесса пиролиза углеводородов;

	<p>как сырье для органического синтеза.</p> <p>4. Процесс пиролиза</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
4	<p>5. Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза</p>	<p>Получение бензола каталитическим деалкилированием толуола</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор установки для проведения процесса деалкилирования 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.
5	<p>8. Процессы алкилирования</p>	<p>Алкилирование бензола этиленом (пропиленом) на $AlCl_3$</p> <p>сбор установки для проведения процесса алкилирования бензола олефинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ - проведение хроматографического анализа газов и жидкости; - ректификация жидкой части с разделением на фракции до $78^{\circ}C$ – азеотропная смесь бензола с водой; $78-81^{\circ}C$ – бензол; $81-135^{\circ}C$ – промежуточная фракция (бензол, этилбензол); $135-137^{\circ}C$ – ЭТБ; выше $137^{\circ}C$ – 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.
6	<p>5. Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза</p>	<p>Разложение гидроперекиси изопропилбензола на фенол и ацетон</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки разложения гидроперекиси ИПБ и методики работы на ней; - составление материального баланса - анализ реакционной массы титрованием на содержание

		<p>ГПИПБ</p> <ul style="list-style-type: none"> - отбор продуктов реакции на анализ; - проведение хроматографического анализа газов; - анализы жидких продуктов (плотность, перегонка на колбе Кляйзена, определение содержания фенола и ацетона т. д.) - проведение анализа реакционной массы на содержание фенола хроматографическим анализом. - проведение анализа реакционной массы на содержание ацетона титрованием NaOH.
7	10.Химия и технология процессов гидрирования 11.Процессы дегидрирования и гидрирования	<p>Дегидрирование этилбензола в стирол</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ - проведение хроматографического анализа реакционной массы; - расчет конверсии и селективности реакции, материального баланса процесса. - построение зависимости конверсии и селективности процесса от условного времени пребывания в реакторе полного смешения или вытеснения.
8	10.Химия и технология процессов гидрирования 11.Процессы дегидрирования и гидрирования	<p>Получение циклогексана гидрированием бензола</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ - проведение анализа реакционной массы (определение показателя преломления, выхода целевого продукта и т. д.); - определение основных показателей процесса (расчет конверсии и селективности реакции, материального баланса процесса).

Кроме указанных в таблице лабораторных работ, преподаватель может дать задание для проведения других лабораторных работ в соответствии с разделами дисциплины.

5.3.1. Лабораторный практикум (7семестр)

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	1.Общая характеристика и теоретические основы процессов окисления 2.Окисление парафинов	<p>Получение высших жирных спиртов окислением насыщенных углеводородов нормального строения</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

2	1. Теоретические основы процессов окисления 2. Окисление парафинов	<p>Получение синтетических жирных кислот окислением высших насыщенных углеводородов нормального строения</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки окисления парафиновых углеводородов в синтетические жирные кислоты и методика работы на ней; - анализ сырья и полученных продуктов; - определение состава оксидата; - определение кислотного числа оксидата; - составление материального баланса процесса; - определение молекулярной массы выделенных кислот; - построение зависимости изменения кислотного числа оксидата от времени реакции; - определение основных показателей процесса: селективности, конверсии, выхода спирта.
3	3. Окисление олефинов по насыщенному и по ненасыщенному атому углерода	<p>Получение ацетальдегида окислением этилена</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки окисления олефиновых углеводородов (этилена) в присутствии жидкого катализатора и методика работы на ней; - анализ сырья и полученных продуктов; - определение состава оксидата; - определение ацетальдегида гидроксилламинным методом; - приготовление катализаторного раствора; - регенерация отработанного катализаторного раствора; - составление материального баланса процесса; - - определение основных показателей процесса: селективности, конверсии этилена в ацетальдегид, выхода ацетальдегида на пропущенный этилен.
4	4. Окисление ароматических углеводородов	<p>Окисление ИПБ в гидропероксид</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки окисления ИПБ в ГПИПБ 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.)
5	8. Процессы гидролиза и гидратации	<p>Получение трет-бутилового спирта прямой гидратацией изобутилена</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	8. Процессы гидролиза и гидратации	<p>Сернокислотная гидратация олефинов (Получение изопропилового спирта (втор-бутилового) спирта сернокислотной гидратацией олефинов)</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание установки и методики работы на ней; - отбор продуктов реакции на анализ - проведение хроматографического анализа реакционной массы; - составление материального баланса двух стадий процесса; - расчет выхода продуктов и селективность реакций по

		пропилену; - перегонка реакционной массы в колбе Кляйзена для выделения изопропанола; - определение массы полученного изопропанола, показателя преломления, расчет выхода спирта на поглощенный пропилен; - построить зависимость селективности от концентрации серной кислоты.
7	9. 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.
8	9. Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования	Получение первичного алкилсульфата из n-додецилового спирта - описание лабораторной установки и методики проведения синтеза первичных алкилсульфатов; - выделение и анализ алкилсульфата натрия; - составление материального баланса процесса; - определение конверсии и селективности процесса сульфатирования первичных высших жирных спиртов.
9	2. Окисление парафинов 13. Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования	Получение сульфонола из n-додецилбензола описание лабораторной установки и методики получения додецилсульфоната натрия сульфированием додецилбензола с последующей нейтрализацией, образовавшейся додецилбензолсульфоновой кислоты; - составление материального баланса процесса; - определение компонентного состава продуктов процесса сульфирования; - определение выхода додецилбензолсульфоната натрия и сульфата натрия; - составление материального баланса процесса.

Кроме указанных в таблице лабораторных работ, преподаватель может выбрать другие лабораторные работы в соответствии с разделами дисциплины.

5.4. Практические занятия (6 семестр)

Таблица 6

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

1	2. Парафиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 3. Олефиновые углеводороды как сырье для органического синтеза 5. Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза	Определение физико-химических характеристик индивидуальных углеводородов (плотность, молекулярный вес, параметры газового состояния, теплоемкости, энтальпии)
2.	Процесс пиролиза	Составление и расчет материального баланса пиролиза различного углеводородного сырья.
3.	Процессы алкилирования	Составление и расчет материального баланса процесса производства этилбензола или изопропилбензола
4	Химия и технология процессов гидрирования	Составление и расчет материального баланса процесса гидрирования различного углеводородного сырья.
5	Химия и технология процессов дегидрирования	Составление и расчет материального баланса процесса дегидрирования различного углеводородного сырья.

5.4.1. Практические занятия (7 семестр)

Таблица 6.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Окисление парафиновых, олефиновых, ароматических углеводородов	Определение конверсии, селективности, расходных коэффициентов, объемных расходов реакционной смеси процессов окисления различных углеводородов
2.	Синтез кислородсодержащих соединений из окиси углерода и водорода.	Составление и расчет материального баланса процессов окисления различного углеводородного сырья.
3.	Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования	Составление и расчет материального баланса процессов сульфатирования, сульфирования и нитрования различного углеводородного сырья.
4	Процессы оксосинтеза	Составление и расчет материального баланса процесса оксосинтеза

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Химическая технология органических веществ», 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	2
1	Методы осуществления процесса пиролиза. Перспективные процессы пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Разделение газов пиролиза низкотемпературной ректификацией.
2	Технология получения синтез-газа: Каталитической конверсии, высокотемпературной конверсией углеводородов, газификацией угля.
3	Алкилирование. Синтез меркаптана из олефина и сероводорода. Технология синтеза аминов из хлорпроизводных и спиртов.
5	Винилирование, синтезируемое щелочами и солями переходных металлов. Химия и теоретические основы процесса. Получение винилацетата. Технология щелочного винилирования. Аллюминийорганические соединения и синтезы на их основе.
6	Алкилирование на цеолитсодержащих катализаторах.
7	Алкилирование фенолов, парафинов
8	Дегидрирование парафинов и олефинов. Получение изопрена дегидрированием амиленов.
9	Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола и его гомологов
10	Дегидрирование и окисление спиртов
11	Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств. Технология газофазного гидрирования.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку (7 сем.)

№п/п	Наименование тем, их содержание
1	Энергетическая характеристика реакций окисления. Кинетика и катализ гомогенного окисления. Селективность гомогенного окисления
2	Реакторы для процессов жидкофазного окисления
3	Технология получения фенола и ацетона кумольным методом- стадия синтеза гидропероксида изопропилбензола и его кислотного разложения в фенол и ацетон.
4	Окисление нафтенных и их производных. Циклоны и дикарбоновые кислоты. Получение дикарбоновых кислот.
5	Окисление нафтенных в спирты и кетоны
6	Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Ароматические кислоты, получаемые методом жидкофазного окисления.
7	Производство диметилтерефталата. Одностадийное окисление метилбензолов в растворе уксусной кислоты.

8	Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез надкислот. Синтез уксусной кислоты. Совместный синтез уксусной кислоты и уксусного ангидрида.
9	Окислительный аммонолиз углеводородов
10	Синтез ацеталей и реакция Принса. Производство изопрена. Получение капролактама.

6.3. Задачи для самостоятельного решения по процессам пиролиза, дегидрирования, гидрирования и др. (6 семестр)

1. Дегидрирование этилбензола проводят в адиабатическом двухступенчатом реакторе производительностью 15 625 кг/ч стирола. Во всех ступенях реактора объём катализатора одинаков, за счёт высоты его слоя 1,5 м). При объёмной скорости жидкого этилбензола $0,5 \text{ ч}^{-1}$ степень его конверсии за один проход – 60%. Определить внутренний диаметр реактора. Селективность по стиrolу 82,6% в расчёте на разложенный этилбензол. Плотность жидкого этилбензола 867 кг/м^3 .

19. Гидрирование 2-этилгексенала ведут в жидкой фазе в реакторе производительностью 3500 кг/ч 2-этилгексанола. Внутренний диаметр реактора 1400 мм, высота слоя катализатора на каждой полке 1170 мм. Определить число полок в реакторе. Селективность по альдегиду 94,2%, массовая скорость альдегида на входе 400 кг/ч на 1 м^3 катализатора.

2. Гидрирование 2-этилгексенала проводят в жидкофазном реакторе производительностью 3000 кг 2-этилгексанола в час. В результате реакции выделяется на 1 моль 180 кДж теплоты, 35% которой отводят за счёт подачи части холодного циркуляционного водорода на вход и в пространство между полками. Холодный водород, объёмная теплоёмкость которого составляет $1,35 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{К)}$, нагревается на 780 К. Определить долю холодного водорода (в % от его общего объёмного расхода), если селективность по альдегиду равна 94%, а мольное соотношение водород: альдегид=30:1.

3. В реактор гидрирования поступает 1300 кг/ч 2-этилгексенала. Гидрирование проводят в трубах, заполненных Ni-катализатором. Число труб 884, диаметр 53 мм, рабочая длина 3,8 м. Выделяющуюся теплоту отводят водой, циркулирующей в межтрубном пространстве. Определить средний температурный напор процесса теплообмена. Селективность по альдегиду 93,8%, коэффициент теплопередачи $9 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, тепловой эффект гидрирования 1380 кДж/1 кг образовавшегося спирта.

4. Производительность установки гидрирования кротонового альдегида 3750 кг/ч н-бутанола. Гидрирование ведут в реакторе с числом труб 828, с внутренним диаметром 50 мм, длина 3 м. Трубы на 92% по объёму заполнены катализатором, производительность 1 м^3 которого составляет 207 л н-бутанола (плотность 809 кг/м^3) в час. Определить число реакторов для обеспечения заданной производительности

5. Этиловый спирт получают прямой гидратацией 1 т этилена под давлением 80 атм. и $250 \text{ }^\circ\text{C}$ на катализаторе. Составить материальный баланс процесса, если выход спирта 15,4 % от количества этилена, мольное соотношение водяного пара и этилена 0,6 : 1. Из общего количества прореагировавшего этилена на образование этилового спирта расходуется 95 %, диэтилового эфира 3,5 %, уксусного ангидрида 1,5 %.

6. Рассчитать расходный коэффициент по изопропилбензолу (ИПБ) на 1 т фенола при производстве его кумольным методом, если селективность на стадии окисления ИПБ $S_1 = 0,939$, на стадии разложения гидропероксида ИПБ $S_2 = 0,950$, а суммарные потери на всех стадиях производства составляют 2 %.

7. Рассчитать расходный коэффициент по н-бутану на 1 т бутадиена, получаемого двухстадийным дегидрированием н-бутана, если селективность первой стадии $C_1 = 0,72$, на второй стадии $C_2 = 0,78$.

Потери углеводородов на стадиях разделения за счет неполного извлечения углеводородов C_4 равны 8 %. Механические потери $\Pi = 6\%$.

8. Рассчитать расходный коэффициент по пропилену на 1 т нитрила акриловой кислоты (НАК), получаемого окислительным аммонолизом пропилена, если расход пропилена на образование НАК составляет 80 % от стехиометрического (селективность $C = 80\%$); суммарные потери на всех стадиях производства 2 %.

9. Составить материальный баланс установки пиролиза бензина производительностью 600 тыс. т/год товарного этилена. Пиролиз образующего этана проводят в отдельной печи. Число часов работы установки в году – 7920. Суммарные потери этилена на всех стадиях производства 4%. Глубина отбора этилена от потенциального содержания на стадиях газоразделения 98%. Выход продуктов пиролиза бензина, % масс. H_2 -0,5; CH_4 -15,8; $CO+CO_2 + H_2S$ -0,1; C_2H_2 -0,4; C_2H_4 - 27,5; C_3H_6 -13,0; C_3H_8 - 0,55; C_4H_6 - 4,2; C_4H_8 -3,1; C_4H_{10} - 0,4; жидкие продукты C_5 -200⁰C - 23,2; тяжелая смола (выше 200⁰C) -6,4; кокс -0,1;

Состав продуктов пиролиза этана, % масс: H_2 -3,5; CH_4 -5,0; $CO+CO_2$ -0,5; C_2H_2 -0,5; C_2H_4 -47,6; C_2H_6 -37,2; C_3H_6 - 0,9; C_3H_8 - 0,1; C_4H_6 - 1,2; C_4H_8 -0,3; C_4H_{10} - 0,1; C_5 и выше -3,1.

10. Составить материальный баланс установки пиролиза бензина на основании данных задачи 9, но с учетом рециркуляции пропана. Рассчитать загрузку по бензину, этану и пропану и выход этилена в расчете на сырьё: C_2H_4 - 36,2; C_2H_6 -6,5; C_3H_6 - 14,2; C_3H_8 - 8,1; C_4H_6 - 1,3; C_4H_8 -0,4; C_4H_{10} - 0,1; C_5 и выше -6,6.

6.3.1 Задачи для самостоятельного решения по процессам окисления, гидратации, окислительного аммонолиза (7 семестр)

1. Производительность одной технологической линии производства фенола и ацетона кумольным методом составляет 930 кг фенола в час. Окисление изопропилбензола проводят в окислительной колонне кислородом воздуха. Из колонны отходят абгазы в количестве 1566 м³/ч; объёмная доля изопропилбензола в них равна 8,7 %. Определить степень конверсии изопропилбензола на стадии его окисления, если селективность по фенолу в расчёте на гидропероксид изопропилбензола равна 94 %, количество жидкого изопропилбензола в реакционной массе в 2,7 раза больше, чем количество гидропероксида изопропилбензола, а выход его в расчёте на превращённый изопропилбензол составляет 86,6 %.

2. Терфталевую кислоту получают жидкофазным окислением п-ксилола на установке производительностью 360 т/сут по терфталевой кислоте. В реактор поступает п-ксилол в мольном соотношении с уксусной кислотой 1:1,77. Определить объёмный расход смеси (плотность 1035 кг/м³) на входе в реактор, если количество поступающего катализатора (с промотором) равно 0,9 % от массового расхода п-ксилола, степень конверсии п-ксилола 95 %, а селективность по терфталевой кислоте 94 %.

3. Часовая производительность адиабатического реактора окислительного дегидрирования метанола равна 3500 кг формалина, массовая доля формальдегида в котором равна 37,5 %. В реактор поступает метанола-воздушная смесь (мольное соотношение метанола и кислорода равно 1:0,3) с объёмной скоростью 24 000 ч⁻¹. Определить объём контактной массы «серебро на пемзе» в реакторе, если степень конверсии метанола в формальдегид равна 76,2 %.

4. На установку одностадийного окисления этилена до ацетальдегида поступает в час 14 700 м³ этилено-кислородной смеси с мольным соотношением этилен: кислород равной 3 : 1. Выделяющуюся теплоту (218,3 кДж/моль) отводят за счёт испарения воды из реакционной массы (теплота испарения 2218 кДж/кг). Определить удельный расход воды, испаряющейся из реакционной массы (в расчёте на образующийся ацетальдегид), если степень конверсии этилена равна 42,6 %, а селективность процесса 94,7 %.

5. В изотермический реактор с целью окисления циклогексана поступает 3000 м^3 воздуха в час. За время реакции (0,5 ч) степень конверсии циклогексана за один проход через реактор достигает 9,8 %, а селективность по циклогексанону 33,5 %. В реактор поступают циклогексан в мольном соотношении с кислородом воздуха, равном 24 : 1, и водный конденсат (плотность 972 кг/м^3) в количестве 51,2 % от производительности реактора по циклогексанону. Определить рабочую вместимость реактора, если плотность жидкого циклогексана равна 670 кг/м^3 .

6. Малеиновый ангидрид получают окислением бензола в трубчатом изотермическом реакторе. В реакторе 4198 труб (диаметр 30.25 мм, длина трубы 3 м), они на 60 % по объёму заполнены катализатором, производительность 1 м^3 которого равна 120 кг малеинового ангидрида в час. Определить объёмный расход воздуха на входе в реактор, если мольное соотношение кислород бензол равно 20 : 1, степень конверсии бензола 95 %, селективность по малеиновому ангидриду 70 %.

7. Фталевый ангидрид получают окислением нафталина в реакторе с псевдоожиженным слоем катализатора производительностью по фталевому ангидриду 985 кг/ч. В реактор поступает нафталино-воздушная смесь, массовая доля нафталина в которой равна 6,3 %. Определить внутренний диаметр реактора, если выход фталевого ангидрида по нафталину равен 85,2 %, рабочая скорость контактных газов в сечении реактора 0,4 м/с, а их плотность в рабочих условиях составляет $1,38 \text{ кг/м}^3$.

8. Этиленоксид получают прямым каталитическим окислением этилена в трубчатом реакторе с числом труб 3055; длина трубы 6 м. В трубах с внутренним диаметром 24 мм размещён катализатор, производительность 1 м^3 которого равна 90 кг этиленоксида в час. Определить объёмный расход газо-воздушной смеси на входе, объёмная доля этилена в которой равна 4,4 %, если степень конверсии этилена 38 %, селективность по этиленоксиду 65 %, коэффициент заполнения труб катализатором 0,8.

9. Эпоксидирование пропилена до пропиленоксида проводят в каскаде реакторов с мешалками. В первый по ходу сырья реактор поступает этилбензол, в котором массовая доля гидропероксида этилбензола равна 25 %. В результате эпоксидирования пропилена и последующей дегидратации метилфенилкарбинола образуется 9800 кг стирола в час. Определить количество стирола, если селективность по стиrolу в расчёте на этилбензол равна 90 %, степень конверсии этилбензола 30 %, выход пропиленоксида по гидропероксиду этилбензола равен 73 %.

10. В окислительную колонну для получения гидропероксида изопропилбензола поступает в час 7500 кг изопропилбензольной шихты, массовая доля гидропероксида изопропилбензола в которой равна 3,8 % (остальное – изопропилбензол). Из нижней части колонны непрерывно выводят в час 6940 кг реакционной жидкости, массовая доля изопропилбензола в которой равна 70,5 %. Из верхней части колонны выходят отходящие газы в количестве $1680 \text{ м}^3/\text{ч}$; объёмная доля изопропилбензола в них равна 9 %. Определить количество гидропероксида изопропилбензола в реакционной жидкости, если селективность его в расчёте на изопропилбензол равна 86,5 %.

6.4 Темы рефератов (6 семестр)

- 1.Радикально-цепное хлорирование. Теоретические основы процесса. Технология жидкофазного хлорирования. Технология газофазного хлорирования.
- 2.Ионно-каталитическое галогенирование. Присоединение галогенов по $\text{C}=\text{C}$ -связям.
- 3.Хлоргидринирование. Гидрогалогенирование по $\text{C}=\text{C}$ -связи. Гидрохлорирование по $\text{C}\equiv\text{C}$ -связи. Хлорирование ароматических соединений в ядро. Галогенирование кислород- и азотсодержащих соединений.
- 4.Сочетание процессов хлорирования. Процессы расщепления и их сочетание с процессами хлорирования. Окислительное хлорирование и сочетание его с гидрированием.

5. Процессы фторирования. Фторирование фтором и высшими фторидами металлов. Фторирование фторидом водорода и его солями. Фреоны (хладоны). Фторорганические мономеры.
6. Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Теоретические основы процессов.
7. Производство хлоролефинов и α -оксидов щелочным дегидрохлорированием
8. Производство спиртов и фенолов щелочным гидролизом.
9. Гидратация и дегидратация. Теоретические основы процессов. Гидратация олефинов и ацетилен. Дегидратация.
10. Этерификация. Теоретические основы процесса. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот. Получение эфиров из хлорангидридов. Карбонаты и эфиры кислот фосфора
11. радикально-цепное окисление. Теоретические основы процесса.
12. Окисление углеводов в гидропероксиды. Окисление парафинов.
13. Окисление нафтен и их производных.
14. Окисление метилбензолов в ароматические кислоты
15. Окисление ненасыщенных альдегидов и спиртов.
16. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводов и их производных. Теоретические основы процесса.
17. Окисление олефинов по насыщенному атому углерода.
18. Окислительный аммонолиз углеводов.
19. Синтез фталевого, малеинового и других циклических ангидридов.
20. Производство этиленоксида.
21. Окисление олефинов в присутствии металлокомплексных катализаторов.
22. Эпоксидирование ненасыщенных соединений.

6.4.1 Темы рефератов (7 семестр)

23. Окисление и окислительное сочетание олефинов при катализе комплексами металлов.
24. Процессы дегидрирования и гидрирования. Классификация и теоретические основы процессов дегидрирования и гидрирования. Химия и технология процессов дегидрирования.
25. Дегидрирование и окисление спиртов.
26. Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола и его гомологов
27. Дегидрирование парафинов и олефинов. Производство бутадиена и изопрена.
28. Гидрирование углеводов. Гидрирование кислородсодержащих соединений. Гидрирование азотсодержащих соединений.
29. Технология жидкофазного гидрирования. Технология газофазного гидрирования.
30. Синтезы на основе оксида углерода.
31. Синтезы из оксида углерода и водорода.
32. Синтез углеводов из CO и H₂
33. Синтез спиртов из CO и H₂. Получение метанола
34. Процесс оксосинтеза. Химия и научные основы процесса.
35. Технология и продукты оксосинтеза.
36. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода
37. Процессы конденсации по карбонильной группе.
38. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями
39. Конденсация альдегидов и кетонов с азотсодержащими основаниями. Получение капролактама.
40. Реакции типа альдольной конденсации.
41. Продукты, получаемые реакциями альдольной конденсации.
42. Технология процессов альдольной конденсации.

6.5. Темы курсовых проектов (7 семестр)

1. Получение этилена из этана.
2. Пиролиз этановой фракции.
3. Процесс пиролиза этановой фракции с получением водяного пара в аппарате закалочного охлаждения.
4. Проект установки получения этилена пиролизом бензиновой фракции с установки АВТ.
5. Получение тетрахлорметана и тетрахлорэтилена
6. Получение 1,2 дихлорэтана оксихлорированием этилена.
7. Получение этилбензола на хлористом алюминии.
8. Получение этилбензола на фторсодержащем катализаторе.
9. Получение этиленоксида эпоксидированием этилена.
10. Получение ацетальдегида окислением этилена.
10. Получение формалина окислительным дегидрированием метанола.
11. Получение стирола из этилбензола.
12. Получение циклогексана.
13. Получение метанола на низкотемпературном катализаторе.
14. Получение уксусной кислоты.
15. Получение синтетических моющих веществ на основе додецилбензола.
16. Проект установки по производству цеолита типа NaY – активного компонента катализатора крекинга.
17. Проект установки получения изобутилена на алюмохромовом катализаторе.
18. Проект установки производства метил-трет-бутилового эфира – высокооктанового компонента бензина.
19. Проект установки получения этилбензола на цеолитсодержащем катализаторе
20. Проект установки получения этилового спирта гидратацией этилена на кислотном катализаторе.
21. Проект установки синтеза синтетических моющих веществ-алкиларилсульфонатов.
22. Проект установки производства этилового спирта с подпиткой катализатора фосфорной кислотой.
23. Проект установки производства этилбензола алкилированием бензола этиленом.
24. Проект установки получения этилового спирта гидратацией этилена на цеолитсодержащих катализаторах.
25. Проект установки производства метанола - альтернативного моторного топлива.
26. Проект установки получения фенола и ацетона кумольным методом.
27. Проект установки производства изопропилбензола алкилированием бензола пропиленом.
28. Проект установки производства метил-трет-бутилового эфира.
29. Пиролиз тяжелого нефтяного сырья и гидрогенизационные методы его подготовки.
30. Реконструкция установки термокрекинга тяжелого нефтяного сырья под процесс висбрекинга.
31. Проект установки получения этилового спирта методом прямой гидратации этилена на кислотном катализаторе.
32. Проект установки производства изопропилбензола алкилированием бензола пропиленом на цеолитсодержащих катализаторах.
33. Проект установки получения высокооктановой добавки к моторным топливам из бутан-бутиленовой фракции каталитического крекинга.
34. Пиролиз углеводородного сырья в присутствии катализаторов.
35. Проект установки получения этилового спирта с усовершенствованной технологией утилизации тепла.
36. Проект установки синтеза синтетических моющих веществ сульфированием додецилбензола.
37. Проект установки алкилирования бензола этиленом на цеолитсодержащих катализаторах.
38. Проект установки алкилирования бензола этиленом на хлористом алюминии.

39. Проект установки получения изопрена дегидрированием изоамиленовой фракции.
40. Проект установки получения тетрахлорметана и тетрахлоэтилена.
41. Проект установки получения кислородсодержащей добавки к моторным топливам МТБЭ

6.6. 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.

6.7. 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.

7. Фонды оценочных средств

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации (6 семестр)

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 органическому синтезу.
5. Особенности органического 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 углеводородов, 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.

19. Чему равен средний газовый фактор нефтяных месторождений СССР.

Чему равен газовый фактор при добыче нефти 300 млн. т. в год.

20. Что представляет из себя природный газ.

21. Каким методом выделяют из попутного нефтяного газа низкомолекулярные газообразные углеводороды 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. Из каких фракций выделяют низкокипящие жидкие парафины C_5 - C_7 .

31. Из каких фракций получают насыщенные углеводороды C_{10} - C_{20} .

32. Характеристика парафиновых углеводородов. Основные физические и химические свойства. Реакции на основе парафиновых углеводородов.

32. Какие парафины называются мягкими и где они применяются. Их основные свойства.

33. Какими методами получают насыщенные парафины C_{20} - C_{40} и из каких фракций.

34. Какие парафины называются твердыми и каким методом и из каких фракций они получают.

35. Как называются парафины, выделенные из масел при их депарафинизации.

36. Какие нежелательные углеводороды содержатся в жидких и твердых парафинах.

37. Какой новый метод выделения парафинов используется в последнее время.

38. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.

39. Методы выделения парафиновых углеводородов. Дать их характеристику.

40. Природный и попутный газ как сырье нефтехимического синтеза и источник парафиновых углеводородов. Насыщенные углеводороды C_{20} - C_{40} .

41. Низшие и высшие олефины. Их свойства, методы получения.

42. Основные процессы производства низших олефиновых углеводородов. Термический крекинг парафина. Каталитический крекинг. Выделение и концентрирование олефинов.

43. Синтезы на основе олефинов

44. Химизм и механизм процесса пиролиза. Методы осуществления процесса пиролиза.

45. Факторы, влияющие на процесс пиролиза. Продукты процесса. Их применение.

46. Сырье процесса пиролиза. Блок – схема производства этилена из бензина.

47. Технологическое оформление процесса пиролиза.

48. Конструкция трубчатой печи пиролиза.

49. Технологическая схема процесса пиролиза бензина и первичного разделения продуктов процесса.

50. Химизм и механизм процесса пиролиза. Факторы, влияющие на процесс. Продукты процесса.

51. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза.

52. Производство низших олефинов. Методы осуществления процесса пиролиза.

53. Химизм и механизм процесса пиролиза. Блочная схема пиролиза. Применение низших олефиновых углеводородов.

54. Схема производства этилена из бензина.

55. Способы проведения процесса пиролиза и сравнение различных методов осуществления процесса пиролиза. Особенности проведения процесса пиролиза.

56. Основные методы производства высших олефиновых углеводородов.
57. Какой процесс является источником низших олефинов. Основные представители низших олефинов.
58. Характеристика олефиновых углеводородов. Физические и химические свойства.
59. Основные реакции превращения олефиновых углеводородов.
- 60.. Какие углеводороды являются побочными продуктами процесса пиролиза.
- 61.. Назначение процесса пиролиза.
62. Сырье процесса пиролиза.
63. Какой процесс является базовым процессом нефтехимии, а какой нефтепереработки. Дать их характеристику.
64. Характеристика газа пиролиза.
65. Что представляют из себя жидкие продукты процесса пиролиза.
66. Основной состав смолы пиролиза и какие ценные углеводороды из нее получают.
67. Какие примеси содержат продукты пиролиза, особенно получаемые при высоких температурах.
68. При каких условиях возможно разделение газов пиролиза.
69. Какие стадии включает процесс целевого производства этилена и других низших олефинов.
70. Назовите основные блоки блочной схемы пиролиза. Привести блочную схему процесса пиролиза.
71. На каком блоке процесса пиролиза отделяются легкая и тяжелая смола от газа пиролиза.
72. На какой стадии очищают газ пиролиза от сероводорода и диоксида углерода.
73. Какой процесс следует за осушкой газа пиролиза.
74. Каким методом ЭЭФ подвергается очистке от ацетилена.
75. Применение пропилена.
76. Применение этилена.
77. Краткая история становления процесса пиролиза.
78. Основные методы осуществления процесса пиролиза.
79. Основные синтезы на основе олефиновых углеводородов.
80. Основные процессы получения олефиновых углеводородов, их краткая характеристика.

7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации (6 семестр)

1. Ароматические углеводороды. Процесс получения ароматических углеводородов.
2. Характеристика фракций ароматических углеводородов.
3. Способы получения ароматических углеводородов.
4. Деалкилирование алкилароматических углеводородов.
5. Деалкилирование толуола.
6. Стадии термического, или гомогенного, гидродеалкилирования (радикально-цепной механизм).
7. Деалкилирование толуола конверсией водяным паром.
8. Деалкилирование алкилнафталинов.
9. Каталитическое диспропорционирование алкилароматических углеводородов.
10. Дегидроциклизация.
11. Получение ароматических углеводородов изомеризацией.
12. Продукты пиролиза как источник ароматических углеводородов.
13. Синтезы на основе ароматических углеводородов.
14. Процесс получения ароматических углеводородов.
15. Теоретические основы и технология процессов каталитического риформинга.
16. Химизм процесса.

17. Катализаторы риформинга.
18. Бифункциональные катализаторы.
19. Кислотная функция в промышленных катализаторах риформинга.
20. Роль платины на катализаторе риформинга.
21. Металлы, используемые для промотирования катализатора риформинга.
22. Полиметаллические кластерные катализаторы риформинга.
23. Биметаллические катализаторы риформинга.
24. Характеристика отечественных промышленных катализаторов риформинга.
25. Преимущества полиметаллических катализаторов.
26. Промышленные установки каталитического риформинга.
27. Установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора.
28. Принципиальная технологическая схема установки риформинга.
29. Радиальные реакторы.
30. Установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора.
31. Производство ацетилена.
32. Получение ацетилена карбидным методом.
33. Получение ацетилена из углеводородного сырья.
34. Пиролиз с целью получения ацетилена. Его разновидности.
35. Окислительный пиролиз.
36. Пиролиз в струе низкотемпературной плазмы.
37. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода.
38. Синтезы на основе оксида углерода и водорода.
39. Схема и условия синтезов на основе CO и H₂.
40. Производство синтез-газа.
41. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах.
42. Катализатор конверсии метана. Реактора конверсии метана водяным паром.
43. Классификации реакций алкилирования по строению алкильной группы.
44. Алкилирующие агенты и катализаторы.
45. Алкилирование. Виды алкилирования. Катализаторы. Схема. Режимы.
46. Алкилирование бензола пропиленом на AlCl₃.
47. Алкилирование бензола олефинами на BF₃.
48. Алкилирование бензола олефинами на цеолитсодержащих катализаторах.
49. Химизм процесса.
50. Процесс дегидрирования n-бутана. Двухстадийное дегидрирование n-бутана. Основные стадии процесса.
51. Дегидрирование n-бутана в n-бутены. Катализатор процесса.
52. Особенности процесса.
53. Технологическая схема процесса дегидрирования n-бутана.
54. Дегидрирование n-бутана в псевдооживленном слое катализатора. Описание технологической схемы.
55. Режим в реакторе дегидрирования.
56. Реактор и регенераторы процесса дегидрирования n-бутана.
57. Преимущества реактора с псевдооживленным слоем.
58. Блочная схема процесса дегидрирования n-бутана.
59. Галогенирование. Общие сведения.
60. Синтетические моющие вещества. Классификация. Общие сведения.
61. Полимеры. Общие сведения.

7.3. Вопросы к экзамену (6 семестр)

1. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза. Главная задача органического и нефтехимического синтеза. Особенности органического синтеза. «Основной» органический синтез.
2. Нефтехимический синтез. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Требования, предъявляемые к углеводородному сырью для нефтехимического синтеза.
3. Основные группы исходных веществ, используемых в качестве сырья нефтехимического и органического синтеза. Дать их характеристику.
4. Сырье нефтехимического синтеза, основные группы углеводородов, используемых в качестве сырья для НХС и ОС. Основные источники сырья для органического синтеза.
5. Природный газ, газовый бензин, газы нефтеперерабатывающих заводов как источник сырья для нефтехимического синтеза.
6. Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Альтернативные источники сырья для нефтехимического синтеза.
7. Попутный нефтяной газ. Сепарация нефти с отделением попутного газа. Аппараты для отделения попутного газа от нефти. Схем подготовки и стабилизации нефти на промыслах.
8. Природный газ в качестве сырья для НХС и ОС. Методы выделения из попутного нефтяного газа низкомолекулярных газообразных углеводородов C_1-C_4 .
9. Характеристика парафиновых углеводородов. Их физические и химические свойства. Основные методы получения парафиновых углеводородов
10. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов. Основные способы выделения n-парафиновых углеводородов из смеси углеводородов.
11. Основные направления переработки насыщенных углеводородов.
12. Конденсационно-ректификационный способ (или способ низкотемпературной ректификации) выделения парафиновых углеводородов.
13. Абсорбционно-ректификационный способ разделения попутного газа.
14. Насыщенные углеводороды $C_{10}-C_{20}$ (мягкие парафины). Насыщенные углеводороды $C_{20}-C_{40}$ (твердые углеводороды). Способы выделения и применение.
15. Выделение низкокипящих жидких парафинов C_5-C_7 . (Из каких фракций выделяют жидкие парафиновые углеводороды C_5-C_7).
16. Характеристика парафиновых углеводородов. Основные физические и химические свойства. Реакции на основе парафиновых углеводородов. Из каких фракций получают насыщенные углеводороды $C_{10}-C_{20}$.
17. Характеристика парафиновых углеводородов. Основные физические и химические свойства. Реакции на основе парафиновых углеводородов. Из каких фракций выделяют жидкие парафиновые углеводороды C_5-C_7 .
18. Какие парафины называются мягкими и где они применяются. Их основные свойства. Из каких фракций выделяют жидкие парафиновые углеводороды C_5-C_7 .
19. Какими методами получают насыщенные парафины $C_{20}-C_{40}$ и из каких фракций.
20. Какие парафины называются твердыми и каким методом и из каких фракций они получают. Как называются парафины, выделенные из масел при их депарафинизации. Какие нежелательные углеводороды содержатся в жидких и твердых парафинах.
21. Новый метод выделения парафинов, используемый в последнее время. Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов.
22. Методы выделения парафиновых углеводородов. Дать их характеристику.
23. Природный и попутный газ как сырье нефтехимического синтеза и источник парафиновых углеводородов. Насыщенные углеводороды $C_{20}-C_{40}$.
24. Низшие и высшие олефины. Их свойства, методы получения. Синтезы на основе олефинов.
25. Основные процессы производства низших олефиновых углеводородов. Термический крекинг парафина. Каталитический крекинг. Выделение и концентрирование олефинов.
25. Синтезы на основе олефинов. Химизм и механизм процесса пиролиза. Методы

осуществления процесса пиролиза.

26. Факторы, влияющие на процесс пиролиза. Продукты процесса. Их применение.

27. Сырье процесса пиролиза. Блок –схема производства этилена из бензина.

28. Технологическое оформление процесса пиролиза.

29. Конструкция трубчатой печи пиролиза.

30. Технологическая схема процесса пиролиза бензина и первичного разделения продуктов процесса.

31. Химизм и механизм процесса пиролиза. Факторы, влияющие на процесс. Продукты процесса.

32. Перспективные процессы пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Разделение газов пиролиза низкотемпературной ректификацией.

33. Основные источники сырья для органического синтеза. Виды органического синтеза.

34. Производство низших олефинов. Методы осуществления процесса пиролиза.

35. Химизм и механизм процесса пиролиза. Блочная схема пиролиза. Применение низших олефиновых углеводородов.

36. Принципиальная технологическая схема производства этилена из прямогонного бензина.

37. Способы проведения процесса пиролиза и сравнение различных методов осуществления процесса пиролиза. Особенности проведения процесса пиролиза.

38. Основные методы производства высших олефиновых углеводородов.

39. Охарактеризовать процессы, являющиеся источником низших олефинов. Основные представители низших олефинов.

40. Характеристика олефиновых углеводородов. Физические и химические свойства.

41. Основные реакции превращения олефиновых углеводородов.

42. Назначение процесса пиролиза. Какие углеводороды являются побочными продуктами процесса пиролиза. Сырье процесса пиролиза. Методы осуществления процесса пиролиза.

43. Базовый процесс нефтехимии и базовый процесс нефтепереработки. Дать их характеристику.

44. Сырье процесса пиролиза. Методы осуществления процесса пиролиза. Характеристика газа пиролиза. Жидкие продукты процесса пиролиза.

45. Смола пиролиза как ценное сырье органического и нефтехимического синтеза.

46. Применение этилена и пропилена.

47. Краткая история становления процесса пиролиза.

48. Основные методы осуществления процесса пиролиза.

49. Основные синтезы на основе олефиновых углеводородов.

50. Основные процессы получения олефиновых углеводородов, их краткая характеристика.

51. Ароматические углеводороды. Процессы получения ароматических углеводородов.

52. Характеристика фракций ароматических углеводородов. Способы получения ароматических углеводородов.

53. Деалкилирование толуола. Деалкилирование алкилароматических углеводородов.

54. Стадии термического, или гомогенного, гидродеалкилирования (радикально-цепной механизм).

55. Деалкилирование толуола конверсией водяным паром. Деалкилирование алкилнафталинов.

56. Каталитическое диспропорционирование алкилароматических углеводородов. Дегидроциклизация.

57. Получение ароматических углеводородов изомеризацией и деалкилированием толуола.

58. Продукты пиролиза как источник ароматических углеводородов. Синтезы на основе ароматических углеводородов.

59. Основной промышленный процесс производства ароматических углеводородов. Принципиальная технологическая схема.

60. Теоретические основы и технология процессов каталитического риформинга. Химизм процесса.
61. Химизм процесса. Катализаторы риформинга. Бифункциональные катализаторы.
62. Катализаторы риформинга. Роль платины на катализаторе риформинга. Чем обусловлена кислотная функция в промышленных катализаторах риформинга.
63. Металлы, используемые для промотирования катализатора риформинга. Биметаллические катализаторы риформинга. Полиметаллические кластерные катализаторы риформинга. Преимущества полиметаллических катализаторов.
64. Характеристика отечественных промышленных катализаторов риформинга.
65. Промышленные установки каталитического риформинга.
66. Установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора. Принципиальная схема.
67. Принципиальная технологическая схема установки платформинга. Радиальные реакторы.
68. Установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора.
69. Производство ацетилена. Получение ацетилена карбидным методом. Получение ацетилена из углеводородного сырья.
70. Пиролиз с целью получения ацетилена. Его разновидности.
71. Окислительный пиролиз. Пиролиз в струе низкотемпературной плазмы.
72. Технологические схемы производства ацетилена: из карбида кальция и окислительным пиролизом метана.
73. Производство кислородсодержащих продуктов на основе оксида углерода и водорода.
74. Синтезы на основе оксида углерода и водорода.
75. Схема и условия синтезов на основе CO и H₂.
76. Производство синтез-газа.
77. Каталитическая конверсия углеводородного сырья водяным паром при высоких температурах.
78. Катализатор конверсии метана. Реактора конверсии метана водяным паром.
79. Технологические схемы получения синтез-газа:
Каталитической конверсии, высокотемпературной конверсией углеводородов, газификацией угля.
80. Классификации реакций алкилирования по строению алкильной группы.
81. Алкилирующие агенты и катализаторы.
82. Алкилирование. Виды алкилирования. Катализаторы. Схема. Режимы.
83. Алкилирование бензола пропиленом на AlCl₃
84. Алкилирование бензола олефинами на BF₃.
85. Алкилирование бензола олефинами на цеолитсодержащих катализаторах. Химизм процесса алкилирования
86. Алкилирование. Синтез меркаптана из олефина и сероводорода. Технология синтеза аминов из хлорпроизводных и спиртов.
87. Подготовка исходных веществ для процесса алкилирования. Реакционные узлы для алкилирования.
88. Алкилирование на цеолитсодержащих катализаторах.
89. Алкилирование фенолов, парафинов.
90. Процесс дегидрирования н-бутана. Двухстадийное дегидрирование н-бутана. Основные стадии процесса.
91. Дегидрирование н-бутана в н-бутены. Катализатор процесса. Особенности процесса.
92. Технологическая схема процесса дегидрирования н-бутана.
93. Дегидрирование н-бутана в псевдоожиженном слое катализатора. Описание технологической схемы.
94. Реактор и регенераторы процесса дегидрирования н-бутана. Режим в реакторе дегидрирования. Преимущества реактора с псевдоожиженным слоем.

95. Блочная схема процесса дегидрирования н-бутана.
96. Получение изопрена дегидрированием амиленов. Принципиальная технологическая схема производства.
97. Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств. Гидрирование эфиров высших кислот в спирты
98. Галогенирование. Общие сведения.
99. Получение аминов из хлорпроизводных. Синтез аминов из спиртов.
100. Химия и теоретические основы о-оксиалкилирования. Реакционные узлы. Производство глюколей
101. Винилирование, синтезируемое щелочами и солями переходных металлов. Химия и теоретические основы процесса. Получение винилацетата. Технология щелочного винилирования. Аллюминийорганические соединения и синтезы на их основе.
102. Синтетические моющие вещества. Классификация. Общие сведения.
103. Полимеры. Общие сведения. Классификация. Применение.

7.4 Образцы билетов

7.4.1 Образец билета на первую рубежную аттестацию (6 сем.)

<p>ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1 Дисциплина «Химическая технология органических веществ» Институт нефти и газа группа _____ семестр _____</p>
<p>1. <u>Основные источники сырья для нефтехимического синтеза. Промышленность нефтехимического и органического синтеза. Основные процессы и продукты нефтехимического синтеза.</u></p>
<p>2. <u>Процессы алкилирования. Алкилирующие агенты и катализаторы. Алкилирование бензола олефинами</u></p>
<p>Утверждаю: Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____ «__» _____ 20__ г.</p>

7.4.2. Образец билета на вторую рубежную аттестацию (6 сем.)

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1	
Дисциплина «Химическая технология органических веществ» Институт нефти и газа группа _____ семестр _____	
1. <u>Ароматические углеводороды. Процесс получения ароматических углеводородов.</u> _____	
2. <u>Производство синтез-газа.</u> _____	
Утверждаю: Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____ «__» _____ 20__ г.	

7.4.3 Образец билета на экзамен (6 сем.)

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1	
Дисциплина «Химическая технология органических веществ» Институт нефти и газа группа _____ семестр _____	
1. <u>Основные синтезы на основе парафиновых углеводородов. Основные способы выделения н-парафиновых углеводородов из смеси углеводородов.</u> _____	
2. <u>Реактор и регенераторы процесса дегидрирования н-бутана. Режим в реакторе дегидрирования. Преимущества реактора с псевдоожиженным слоем.</u> _____	
3. <u>Источники сырья процессов органического синтеза. Требования к сырью</u> _____	
Утверждаю: Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____ «__» _____ 20__ г.	

7.5. Вопросы к первой рубежной аттестации (7 семестр)

1. Общая характеристика процессов окисления. Гомогенное окисление по насыщенному атому углерода. Научные и инженерные основы процесса.

2. Недостатки, присущие процессам окисления. Трудности осуществления процесса окисления.
3. Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.
4. Механизм газофазного окисления
5. Окисление твердых парафиновых углеводородов в синтетические жирные кислоты (СЖК).
6. Механизм жидкофазного окисления.
7. Окисление н-бутана в уксусную кислоту.
8. Производство окиси пропилена.
9. Окисление парафиновых углеводородов $C_{10}-C_{20}$.
10. Окисление олефиновых углеводородов. Получение окисей олефинов.
11. Окисление низших парафинов в газовой и жидкой фазах. Окисление твердого парафина в СЖК.
12. Окисление парафинов до спиртов и карбоновых кислот.
13. Окисление углеводородов в гидропероксиды. Получение гидропероксидов и кислотное разложение гидропероксидом.
14. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных.
15. Научные и инженерные основы процесса окисления олефинов по насыщенному атому углерода.
16. Технология жидкофазного окисления боковых цепей ароматических углеводородов в карбоновые кислоты.
17. Парофазное окисление ароматических углеводородов. Химия и технология процесса
18. Синтез оксида этилена. Технология производства оксида этилена прямым окислением этилена, сравнение методов получения оксида этилена.
19. Окисление олефинов, как метод получения карбонильных соединений.
20. Получение ацетальдегида окислением олефинов.
21. Процессы оксосинтеза. Технология и продукты оксосинтеза

7.6. Вопросы ко второй рубежной аттестации (7 семестр)

1. Общая характеристика процесса галогенирования.
2. Технология газофазного и жидкофазного хлорирования.
3. Производство хлорвинила.
4. Значение процессов гидролиза в органическом синтезе
5. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса.
6. Процессы гидратации и дегидратации.
7. Гидратация олефинов. Катализаторы.
8. Прямая гидратация олефинов на фосфорной кислоте. Технологическая схема. Реактор.
9. Сернокислотная гидратация олефинов. Схема.
10. Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования.
11. Сульфатирование спиртов и олефинов.
12. Технология сульфатирования. ПАВ типа алкилсульфатов.
13. Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.
14. Получение ПАВ типа алкилбензолсульфонатов. Технология процесса. Технологическая схема.
15. Общая характеристика реакций конденсации по карбонильной группе.
16. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями и олефинов.
17. Получение альдегидов и спиртов. Катализаторы и параметры процесса. Способы технологического оформления процесса.
18. Характеристика и значение синтезов из оксида углерода.

- 19.. Химия и теоретические основы процесса синтезов из оксида углерода. Технология синтеза
21. Катализаторы синтезов из оксида углерода и водорода.

7.7. Вопросы к экзамену (7 семестр)

1. Общая характеристика процессов окисления. Гомогенное окисление по насыщенному атому углерода. Научные и инженерные основы процесса.
2. Недостатки, присущие процессам окисления. Трудности осуществления процесса окисления.
3. Энергетическая характеристика реакций окисления. Кинетика и катализ гомогенного окисления. Селективность гомогенного окисления
4. Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.
5. Реакторы для процессов жидкофазного окисления
6. Механизм газофазного окисления
7. Окисление твердых парафиновых углеводородов в синтетические жирные кислоты (СЖК). Принципиальная технологическая схема процесса.
8. Механизм жидкофазного окисления. Окисление н-бутана в уксусную кислоту.
9. Окисление парафиновых углеводородов $C_{10}-C_{20}$
10. Окисление олефиновых углеводородов. Получение окисей олефинов
11. Производство окиси этилена.
12. Производство окиси пропилена.
13. Окисление низших парафинов в газовой и жидкой фазах. Окисление твердого парафина в СЖК
14. Окисление парафинов до спиртов и карбоновых кислот.
15. Научные и инженерные основы процесса окисления олефинов по насыщенному атому углерода.
16. Синтез оксида этилена. Технология производства оксида этилена прямым окислением этилена, сравнение методов получения оксида этилена.
17. Окисление олефинов, как метод получения карбонильных соединений.
18. Получение ацетальдегида окислением олефинов.
19. Окисление нафтенных и их производных. Циклононы и дикарбоновые кислоты. Получение дикарбоновых кислот.
20. Окисление нафтенных в спирты и кетоны
21. Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных.
22. Парофазное окисление ароматических углеводородов. Химия и технология процесса
23. Окисление углеводородов в гидропероксиды. Получение гидропероксидов и кислотное разложение гидропероксидом.
24. Технология получения фенола и ацетона кумольным методом- стадия синтеза гидропероксида изопропилбензола и его кислотного разложения в фенол и ацетон.
25. Технология жидкофазного окисления боковых цепей ароматических углеводородов в карбоновые кислоты.
26. Процессы оксосинтеза. Технология и продукты оксосинтеза
27. Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Ароматические кислоты, получаемые методом жидкофазного окисления.
28. Общая характеристика процесса галогенирования.
29. Технология газофазного и жидкофазного хлорирования.
30. Производство хлорвинила.
31. Значение процессов гидролиза в органическом синтезе
32. Гидролизующие агенты и катализаторы процесса.
33. Процессы гидратации и дегидратации.

34. Гидратация олефинов. Катализаторы.
35. Прямая гидратация олефинов на фосфорной кислоте. Технологическая схема. Реактор.
36. Сернокислотная гидратация олефинов. Схема.
37. Процессы сульфатирования, сульфирования и нитрования.
38. Сульфатирование спиртов и олефинов.
39. Технология сульфатирования. ПАВ типа алкилсульфатов.
40. Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.
41. Получение ПАВ типа алкилбензолсульфонатов. Технология процесса. Технологическая схема.
42. Общая характеристика реакций конденсации по карбонильной группе.
43. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями и олефинов.
44. Получение альдегидов и спиртов. Катализаторы и параметры процесса. Способы технологического оформления процесса.
45. Характеристика и значение синтезов из оксида углерода.
46. Химия и теоретические основы процесса синтезов из оксида углерода. Технология синтеза
47. Катализаторы синтезов из оксида углерода и водорода.
49. Производство диметилтерефталата. Одностадийное окисление метилбензолов в растворе уксусной кислоты.
50. Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез надкислот. Синтез уксусной кислоты. Совместный синтез уксусной кислоты и уксусного ангидрида.
51. Окислительный аммонолиз углеводов
52. Синтез ацеталей и реакция Принса. Производство изопрена. Получение капролактама.

7.8. Образцы билетов (7 семестр)

7.8.1 Образец билета на первую рубежную аттестацию (7 сем.)

<p>ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1</p> <p>Дисциплина «Химическая технология органических веществ» Институт нефти и газа группа _____ семестр _____</p> <p>1. <u>Общие сведения о процессе окисления. Недостатки, присущие процессам окисления.</u> <u>Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.</u></p> <p>2. <u>Синтез оксида этилена. Технология производства оксида этилена прямым окислением</u> <u>этилена, сравнение методов получения оксида этилена.</u></p> <p>3. <u>Окисление парафинов до спиртов и карбоновых кислот.</u></p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">Утверждаю: Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____ «__» _____ 20__ г.</p>

7.8.2. Образец билета на вторую рубежную аттестацию (7 сем.)

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1 Дисциплина «Химическая технология органических веществ» Институт нефти и газа группа _____ семестр <u>7</u>	
1. <u>Общая характеристика процесса галогенирования.</u>	
2. <u>Процессы сульфирования и нитрования. Химия и теоретические основы. Технология процессов.</u>	
3. <u>Катализаторы синтезов из оксида углерода и водорода</u>	
<i>Утверждаю:</i> <i>Лектор</i> _____ <i>Зав. кафедрой «ХТНГ»</i> _____	«__» _____ 20__ г.

7.8.3 Образец билета на экзамен (7 сем.)

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1 Дисциплина «Химическая технология органических веществ» Институт нефти и газа группа _____ семестр _____	
1. <u>Общие сведения о процессе окисления. Недостатки, присущие процессам окисления.</u> <u>Окисление жидких парафиновых углеводородов в спирты.</u>	
2. <u>Хлорирование олефиновых углеводородов.</u>	
3. <u>Общие сведения о ПАВ.</u>	
<i>Утверждаю:</i> <i>Лектор</i> _____ <i>Зав. кафедрой «ХТНГ»</i> _____	«__» _____ 20__ г.

7.9. Опрос по вопросам, предлагаемые для самостоятельного изучения студентам в 7 семестре

1. Процессы получения низших олефинов. Перспективные процессы пиролиза.
2. Производство синтез-газа. Синтезы Фишера-Тропша.
3. Технологические схемы получения синтез-газа: каталитической конверсии, высокотемпературной конверсией углеводов, газификацией угля.
4. Алкилирование. Синтез меркаптана из олефина и сероводорода. Технология синтеза аминов из хлорпроизводных и спиртов.
5. Алкилирование фенолов, парафинов,
6. Алкилирование на цеолитсодержащих катализаторах.
7. Винилирование, синтезируемое щелочами и солями переходных металлов. Химия и теоретические основы процесса. Получение винилацетата. Технология щелочного винилирования. Аллюминийорганические соединения и синтезы на их основе.
8. Продукты, получаемые жидкофазным гидрированием. Особенности технологии жидкофазного гидрирования. Области его применения. Типы реакционных устройств. Гидрирование эфиров высших кислот в спирты.
9. Реакторы для проведения процессов жидкофазного окисления.
10. Кумольный метод получения фенола и ацетона. Другие методы получения фенола.
11. Окисление нафтонов в спирты и кетоны.
12. Окисление нафтонов и их производных. Циклононы и дикарбоновые кислоты. Получение дикарбоновых кислот.
13. Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Ароматические кислоты, получаемые методом жидкофазного окисления.
14. Производство диметилтерефталата. Одностадийное окисление метилбензолов в растворе уксусной кислоты.
15. Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез надкислот. Синтез уксусной кислоты. Совместный синтез уксусной кислоты и уксусного ангидрида.
16. Окислительный аммонолиз углеводов
17. Синтез ацеталей и реакция Принса. Производство изопрена. Получение капролактама.

7.6. 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						
Знать методики проведения исследований и экспериментальных работ при изучении химических процессов органического синтеза и испытании, 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		

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.
10. 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. Методические указания к определению тепловых свойств углеводородов. Расчет теплоемкости индивидуальных углеводородов, нефтепродуктов и продуктов нефтехимического синтеза. / Ахмадова Х.Х., Махмудова Л.Ш., Хадисова Ж.Т., Мусаева М.А., Такаева М.А. / Грозный. - 2010. - С.77.

2. Методические указания к расчетной работе. Определение плотности индивидуальных углеводородов, нефтепродуктов и продуктов нефтехимического синтеза. /М.А. Мусаева, З.А. Абдулмежидова / Грозный. - 2010. - С.19.

3. Методические указания к расчетной работе. Расчет молекулярной массы индивидуальных углеводородов, жидких и газообразных нефтепродуктов. / Ахмадова Х.Х., Идрисова Э.У./Грозный. - 2010. - С.17.

4.М.Ю. Субочева, А.П. Ликсутина, М.А. Колмакова, А.А. Дегтярев Химическая технология органических веществ: учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – Ч. 3. – 80 с.

5. В.С. Орехов, М.Ю. Субочева, А.А. Дегтярёв, Д.Н.Труфанов. Химическая технология органических веществ: учебное пособиб. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – Ч. 4. – 80 с.

4. Методические указания к расчетной работе. Определение параметров состояния газового потока / Ахмадова Х.Х., Идрисова Э.У./ Грозный -2010. - С.11.

5. Методические указания к расчетной работе. Примеры расчета материального баланса процесса дегидрирования низших парафинов / Ахмадова Х.Х., Хадисова Ж.Т./ Грозный -2010. - С.14.

6. Методические указания к расчетной работе. Расчет материального баланса процесса получения ацетальдегида окислением этилена. Ахмадова Х.Х., Махмудова Л.Ш./ Грозный -2010. - С.22.

7. Методические рекомендации для курсовых и дипломных проектов. Серноокислотное алкилирование изобутана бутиленами. / Х.Х. Ахмадова, М.Х. Магомадова, М.Д. Ибрагимова. Грозный -2011. - С.62.

8. Методические указания к лабораторной работе. Получение изопропилового (втор-бутилового) спирта серноокислотной гидратацией олефинов / Х.Х. Ахмадова, М.А. Мусаева. Грозный- 2010. – С.12.

9. Методические указания к лабораторной работе. Алкилирование бензола тетрамерами пропилена / Х.Х. Ахмадова, Ж.Т.Хадисова. Грозный -2008. - С.20.

10. Методические указания к лабораторной работе. Получение алкилсульфатов / Х.Х. Ахмадова, М.А. Мусаева. Грозный. - 2008. - С.20.

11. Методические указания к лабораторной работе. Сульфохлорирование парафинов и получение алкилсульфатов / Х.Х. Ахмадова, М.А. Мусаева. Грозный -2008. - С.16.

12. Методические указания к лабораторной работе. Получение алкилсульфонато сульфокислением нормальных парафиновых углеводородов / Х.Х. Ахмадова, М.А. Мусаева. Грозный -2008. - С.20.

13. Методические указания к лабораторной работе. Получение изопрена каталитическим дегидрированием изопентанов / Х.Х. Ахмадова, Э.У. Идрисова. Грозный - 2010. – С.12.

14. Методические указания к лабораторной работе. Получение а-метилстирола дегидрированием изопропилбензола. / Х.Х. Ахмадова, М.А. Мусаева. Грозный -2010. – С.14.

15. Методические указания к лабораторной работе. Получение трет-бутилметилового эфира из метанола и трет-бутилового спирта. / Х.Х. Ахмадова, М.А. Мусаева. Грозный -2010. – С.10.

16. Методические указания к лабораторной работе. Получение сульфонола из изододецилбензола / Х.Х. Ахмадова, Б.В. Мусаева, Ж.Т. Хадисова. Грозный -2007. – С.14.

9.3. Учебно-методическое обеспечение для выполнения курсовых проектов

1. Методические рекомендации для курсовых и дипломных проектов. Серноокислотное алкилирование изобутана бутиленами. / Х.Х. Ахмадова, М.Х. Магомадова, М.Д. Ибрагимова. Грозный - 2011. - С.62.

2. Дьячкова Т. П., Орехов В. С., Субочева М. Ю., Воякина Н. В. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007.
3. В.С. Орехов, Т.П. Дьячкова, М.Ю. Субочева, М.А. Колмакова. Технология органических полупродуктов: учебное пособие - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 140 с.
4. Гутник С.П., Сосонко В.Е., Гутман В.Д. Расчеты по технологии органического синтеза. - М. : Химия, 1988. -272 с..
5. Учебное пособие по дисциплине «Химические реакторы». Расчет реакторов производств нефтеперерабатывающей промышленности и органического синтеза / Ахмадова Х.Х., Хадисова Ж.Т., З.А. Абдулмежидова, Э.У. Идрисова / Грозный -2016. - 104 с.
6. Х.Х. Ахмадова и др. Классификация и конструкция реакторов, применяемых в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: учебно-методическое пособие / Х.Х. Ахмадова, Ж.Т. Хадисова, Э.У. Идрисова, М.А. Мусаева, М.Х. Магомадова, О.Ю. Белоусова, Р.Ш. Япаев – Грозный: ГГНТУ, 2021. - 208 с.

9.4. Методические указания по освоению дисциплины «Химическая технология производства полиолефинов» приведены в Приложение 1.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лаборатория для проведения синтезов по органическому синтезу и анализа качества нефтепродуктов, и продуктов нефтехимического и органического 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

«Химическая технология органических веществ»

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 «Химическая технология органических веществ» состоит из 16 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Химическая технология органических веществ» 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 «Химическая технология органических веществ»:

- это углубление и расширение знаний в области освоения курса «Химическая технология органических веществ»; 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 повторять 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

« _____ » _____ 20 _____ г.

СОГЛАСОВАНО:

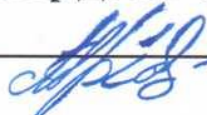
Заведующий кафедрой «ХТНГ»:



Подпись

_____/Махмудова Л.Ш /
ФИО

Директор ДУМР :



_____/ Магомаева М.А. /
