

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



« 02 » 09 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОНОМЕРОВ И  
ПОЛУПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»**

**Направление подготовки**

18.03.01 - «Химическая технология»

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология органических веществ»

**Квалификация**

*бакалавр*

**Год начала подготовки**

2021

Грозный - 2021

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза» - подготовка студентов в области химической технологии мономеров и полупродуктов, изучение основ современной технологии мономеров и сырья нефтехимии.

**Задачами преподавания дисциплины** «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза» является изучение промышленных методов синтеза мономеров, применяемых для получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации, теоретических и технологических особенностей этих методов.

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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; гидравлики; инженерная графика; прикладная механика; основы производства катализаторов органического синтеза; теории химико-технологических процессов органического синтеза; технологии переработки нефти; основы промышленной экологии.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является дисциплиной, читаемой одновременно с курсами следующих дисциплин: процессы и аппараты химической технологии; общей химической технологии; информационных технологий в нефтехимической отрасли; проектирование предприятий нефтехимической отрасли; УИРС; основ изобретательской деятельности и патентоведения; химической переработки углеводородных газов; топливно-энергетический комплекс.

Также, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: химическая технология производства полиолефинов; технология производства эластомеров и высокомолекулярных соединений. электротехника и промэлектроника; системы управления химико-технологическими процессами; моделирование химико-технологических процессов нефтехимии; химические реакторы; основы производства катализаторов органического синтеза; основ научных исследований в нефтехимии; производство ПАВ, оборудование высокотемпературных процессов, химическая технология органических веществ, химическая технология переработки газа и получения из них топлива.

### 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)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-1</b>	<p><b>ОПК-1.1</b> Изучает механизмы химических реакций, сопровождающих технологические процессы</p> <p><b>ОПК - 1.3.</b> Анализирует свойства химических элементов и веществ</p>	<p><b>Знать</b> 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 мономеров и промежуточных продуктов органического синтеза.</p> <p><b>Уметь</b> использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения конкретных задач анализа, идентификации и оптимизации процессов производства мономеров и полупродуктов органического синтеза, для проведения лабораторных работ и экспериментов, связанных с подготовкой сырья к переработке, синтезом и анализом получаемых мономеров и полупродуктов ОС.</p> <p><b>Владеть</b> методами анализа для экспериментального исследования свойств сырья и получаемых продуктов процессов производства мономеров и полупродуктов органического синтеза.</p>
<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-3</b>	<p><b>ПК-3.2.</b> Оперативное управление технологическим объектом.</p> <p><b>ПК-3.3.</b> Руководит проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов.</p> <p><b>ПК-3.4.</b> Проводит работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов</p>	<p><b>Знать</b> технологические показатели, режимы, общие закономерности, теории, технологии и оборудование процессов производства мономеров и полупродуктов органического синтеза для оперативного управления технологическими объектами и осуществления процессов синтеза мономеров и полупродуктов ОС в соответствии с технологическим регламентом на процесс.</p> <p><b>Уметь</b> 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 производства мономеров и</p>

		<p>полупродуктов ОС.</p> <p><b>Владеть</b> знаниями по технологиям процессов органического синтеза для совершенствования и оптимизации действующих производств и внедрения новых технологий процессов производства мономеров и полупродуктов ОС</p>
<b>ПК-4</b>	<p><b>ПК-4.1.</b> Осуществляет контроль соблюдения норм технологического режима, установленных регламентом, правил безопасности на технологическом объекте.</p> <p><b>ПК-4.2.</b> Контролирует соблюдение технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом.</p> <p><b>ПК-4.3.</b> Вносит предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции.</p> <p><b>ПК-4.4.</b> Внедряет новые технологии производства</p>	<p><b>Знать</b> свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для проведения технологического процесса производства мономеров и полупродуктов органического синтеза с соблюдением норм технологического режима и правил безопасности.</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять технологический процесс производства мономеров и полупродуктов органического синтеза в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p> <p><b>Владеть</b> знаниями по технологиям процесса производства мономеров и полупродуктов органического синтеза для совершенствования и оптимизации действующих процессов синтеза полиолефинов и внедрения новых технологий производства мономеров и полупродуктов органического синтеза</p>

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

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов		Семестры	
				ОФО	ОЗФО
		ОФО	ОЗФО	5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>68/1,89</b>	<b>48/1,34</b>	<b>68/1,89</b>	<b>48/1,34</b>
В том числе:					
Лекции		34/0,95	16/0,45	34/0,95	16/0,45
Практические занятия (ПЗ)		17/0,47	16/0,45	17/0,47	16/0,45
Лабораторные работы (ЛР)		17/0,47	16/0,44	17/0,47	16/0,44
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>76/2,11</b>	<b>96/2,66</b>	<b>76/2,11</b>	<b>96/2,66</b>
В том числе:					
Рефераты		10/0,28	10/0,28	10/0,28	10/0,28
Презентации		10/0,28	10/0,28	10/0,28	10/0,28
Подготовка к лабораторным работам		18/0,5	25/0,69	18/0,5	25/0,69
Подготовка к практическим занятиям		18/0,5	25/0,69	18/0,5	25/0,69
Подготовка к зачету					
Подготовка к экзамену		20/0,55	26/0,72	20/0,55	18/0,5
Вид отчетности		<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	Всего в зач. ед.	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
1	Вводная лекция. Мономеры и полупродукты, получаемые в промышленности органического синтеза, сырье и основные методы их получения	4	-	-	4
2	Химические технологии получения олефиновых мономеров (этилена и пропилена). Сырье для производства низших олефинов	4	3	3	10
3	Методы получения этилена (высокотемпературное дегидрирование, синтез из	4	4	4	12

	метана, из метанола, дегидратация этанола. Получение пропилена (выделение из нефтезаводских газов, синтез Ф-Т, термическое и кат. дегидрирование пропана)				
4	Получение этилена и пропилена пиролизом углеводородного сырья. Химизм и механизм процесса. Влияние основных факторов на процесс пиролиза. Технологическая схема установки.	4	4	4	12
5	Процесс дегидрирования для получения олефиновых и диеновых углеводородов	2	4	4	10
6	Основные источники сырья для получения изобутилена. Методы получения изобутилена (из газов крекинга и пиролиза нефти, дегидратацией изобутилового спирта, изомеризацией бутена - 1, дегидрированием изобутана, из низших спиртов, выделением изобутилена из смеси сернокислотным методом и на ионнообменных катализаторах. Процесс дегидрирования изобутана. Схема.	4	2	2	8
7	Методы получения изопрена. Технология и технологическая схема дегидрирования. изопентана и изопентенов.	2	-	-	2
8	Химическая технология получения виниловых мономеров с ароматическим и гетероциклическими заместителями Стирол, а-метилстирол и другие. Методы получения, технологические схемы.	4	-	-	4
9	Диеновые мономеры для получения этилен-пропилен-диеновых каучуков Получение несопряженных диенов. Синтез дициклопентадиена, гексадиена -1,4, циклооктадиена-1,5, этилиденнорборнена	2	-	-	2

10	Химическая технология получения мономеров для феноло - альдегидных полимеров. Методы получения фенола. Технологическая схема.	4	-	-	4
		34	17	17	68

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Мономеры и полупродукты, получаемые промышленности органического синтеза.	Введение. Важнейшие мономеры и полупродукты, получаемые в промышленности органического синтеза, их значение и применение.
2	Основные методы получения мономеров и полупродуктов органического синтеза	Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров. Процессы переработки нефти. Процессы переработки угля и газа. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров. Процессы переработки нефти. Процессы переработки угля и газа.
3	Химическая технология получения олефиновых мономеров	Низшие олефины, сырье для получения низших олефинов. Получение этилена: высокотемпературное дегидрирование этана, синтез из метана, синтез из метанола, дегидратация этанола, пиролиз углеводородов. Получение пропилена (выделение из нефтезаводских газов, синтез Ф-Т, термическое и кат. дегидрирование пропана). Получение изобутилена. Основные источники сырья для получения изобутилена. Методы получения изобутилена (из газов крекинга и пиролиза нефти. Сернокислотный метод и метод выделения изобутилена на ионнообменных катализаторах. Получение изобутилена из низших спиртов, изомеризацией бутена -1, дегидрированием изобутана. Технологическая схема процесса дегидрирования изобутана.
4	Химическая технология получения диеновых мономеров	Диеновые мономеры- основные мономеры для получения синтетических каучуков. Получение бутадиена -1,3.
5	Химическая технология получения диеновых мономеров	Получение изопрена.
6	Химическая технология получения виниловых мономеров с ароматическим и гетероциклическими	Стирол и $\alpha$ -метилстирол. Промышленные методы синтеза стирола: получение из этилбензола, совместное производство стирола и пропиленоксида, получение стирола каталитической

	заместителями	циклодимеризацией бутадиена.
7	Химическая технология получения виниловых мономеров с ароматическим и гетероциклическими заместителями	Получение $\alpha$ -метилстирола дегидрированием изопропилбензола.
8	Химическая технология получения фенольных мономеров	Получение мономеров для феноло- и аминок-альдегидных полимеров.
9	Химическая технология получения фенольных мономеров	Получение фенола.

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	3
1	Химическая технология получения олефиновых мономеров	Получение низших олефинов пиролизом углеводородного сырья
2	Химическая технология получения диеновых мономеров	Получение дивинила (бутадиена 1,3) разложением этилового спирта
3	Химическая технология получения диеновых мономеров	Получение изопрена разложением 4,4-диметилксана-1,3
4	Химическая технология получения диеновых мономеров	Получение изопрена каталитическим дегидрированием изопентенов
5	Химическая технология получения виниловых мономеров с ароматическим и гетероциклическими заместителями	Получение $\alpha$ -метилстирола дегидрированием изопропилбензола
6	Химическая технология получения фенольных мономеров.	Получение фенола и ацетона кумольным методом

### 5.4. Практические занятия

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий
1	Химическая технология получения олефиновых мономеров	Расчет материального баланса процесса пиролиза углеводородов
2	Химическая технология получения диеновых мономеров	Расчет материального баланса процесса дегидрирования низших парафинов



3	Химическая технология получения виниловых мономеров с ароматическим и гетероциклическими заместителями	Расчет материального баланса процесса получения $\alpha$ -метилстирола
4	Химическая технология получения фенольных мономеров	Расчет материального баланса процесса получения фенола

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

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

### 6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

*Темы, выносимые на самостоятельную проработку*

№ п/п	Наименование тем, их содержание
1	2
1	Получение высших олефинов из синтез-газа.
2	Получение циклоолефинов: циклопентена, циклогексена.
3	Фторсодержащие мономеры. Способы фторирования алканов, фторирующие агенты.
4	Акриловые мономеры. Получение акрилонитрила.
5	Получение малеинового ангидрида.
6	Получение фталевого ангидрида
7	Получение мономеров для волокнообразующих полиамидов.
8	Получение мономеров для модифицированных силоксановых каучуков (1,4-диаминометилциклогексана, пробковой кислоты).
9	Получение мономеров для серосодержащих полимеров (сульфида и полисульфидов натрия).
10	Металлсодержащие мономеры и полимеры на их основе.

### **6.3. Темы рефератов**

1. Получение N-винилпирролидона: прямое винилирование  $\alpha$ -пирролидона ацетиленом, косвенное винилирование  $\alpha$ -пирролидона.
2. Получение поливинилового и аллилового спиртов.
3. Получение сложных виниловых эфиров, винилацетата. Получение формальдегида и этиленоксида.
4. Получение капролактама.
5. Получение  $\alpha$ -пирролидона.
6. Получение мономеров для феноло- и amino-альдегидных полимеров. Получение фенола.
7. Методы получения кремнийорганических мономеров.
8. Получение мономеров для силоксановых каучуков.
9. Получение высших олефинов из синтез-газа.
10. Получение циклоолефинов: циклопентена, циклогексена.
11. Фторсодержащие мономеры. Способы фторирования алканов, фторирующие агенты.
12. Акриловые мономеры. Получение акрилонитрила.
13. Получение малеинового ангидрида.
14. Получение фталевого ангидрида.
15. Получение мономеров для волокнообразующих полиамидов.
16. Получение мономеров для волокнообразующих полиамидов.
17. Получение мономеров для модифицированных силоксановых каучуков (1,4-диаминометилциклогексана, пробковой кислоты).

Кроме перечисленных тем студентами могут быть выбраны по своему усмотрению и по согласованию с преподавателем другие темы рефератов по изучаемому курсу «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза».

### **6.4. Презентации**

Модели реакционных аппаратов и различных технологических процессов производств мономеров и полупродуктов органического синтеза.

### **6.5. 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.

### **6.6. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Вопросы для устного опроса.
2. Вопросы аттестации.
3. Коллоквиумы по начитанному курсу лекций.

4. Коллоквиумы по самостоятельно изучаемому курсу лекций.
5. Вопросы к экзамену.

## **7. Фонды оценочных средств**

### **7.1. Вопросы к 1-ой рубежной аттестации**

1. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров.
2. Важнейшие мономеры и полупродукты, получаемые в промышленности органического синтеза, их значение и применение.
3. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров.
4. Процессы переработки нефти. Процессы переработки угля и газа.
5. Низшие олефины, сырье для получения низших олефинов. Получение этилена: высокотемпературное дегидрирование этана, синтез из метана, синтез из метанола, дегидратация этанола, пиролиз углеводородов.
6. Получение изобутилена.
7. Высшие олефины, сырье для получения высших олефинов. Получение высших олефинов: димеризация и содимеризация олефинов, диспропорционирование олефинов, получение из синтез-газов.
8. Диеновые мономеры- основные мономеры для получения синтетических каучуков.
9. Получение бутадиена -1,3.
10. Получение изопрена.
11. Хлорсодержащие мономеры.
12. Получение винилхлорида: одностадийный и двухстадийный процессы синтеза из этилена, гидрохлорирование ацетиленов.
13. Стирол и  $\alpha$ -метилстирол. Промышленные методы синтеза стирола: получение из этилбензола, совместное производство стирола и пропиленоксида.
14. Получение стирола каталитической циклодимеризацией бутадиена.

### **7.2. Вопросы ко 2-ой рубежной аттестации**

1. Получение  $\alpha$ -метилстирола дегидрированием изопропилбензола.
2. Получение N-винилпирролидона: прямое винилирование  $\alpha$ -пирролидона ацетиленом, косвенное винилирование  $\alpha$ -пирролидона.
3. Получение поливинилового и аллилового спиртов.
4. Получение сложных виниловых эфиров, винилацетата.
5. Получение формальдегида и этиленоксида.
6. Получение капролактама.
7. Получение  $\alpha$ -пирролидона.
8. Получение мономеров для феноло- и amino-альдегидных полимеров. Получение фенола.
9. Методы получения кремнийорганических мономеров.
10. Получение мономеров для силоксановых каучуков (1,4-диаминотетрагидроксициклопентана, пробковой кислоты).

### **7.3. Вопросы к экзамену**

1. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров.
2. Важнейшие мономеры и полупродукты, получаемые в промышленности органического синтеза, их значение и применение.
3. Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров.
4. Процессы переработки нефти. Процессы переработки угля и газа.

5. Низшие олефины, сырье для получения низших олефинов. Получение этилена: высокотемпературное дегидрирование этана, синтез из метана, синтез из метанола, дегидратация этанола, пиролиз углеводородов.
6. Получение изобутилена.
7. Высшие олефины, сырье для получения высших олефинов. Получение высших олефинов: димеризация и содимеризация олефинов, диспропорционирование олефинов, получение из синтез-газов.
8. Диеновые мономеры- основные мономеры для получения синтетических каучуков.
9. Получение бутадиена -1,3.
10. Получение изопрена.
11. Хлорсодержащие мономеры.
12. Получение винилхлорида: одностадийный и двухстадийный процессы синтеза из этилена, гидрохлорирование ацетилен.
13. Стирол и  $\alpha$ -метилстирол. Промышленные методы синтеза стирола: получение из этилбензола, совместное производство стирола и пропиленоксида.
14. Получение стирола каталитической циклодимеризацией бутадиена.
15. Получение  $\alpha$ -метилстирола дегидрированием изопропилбензола.
16. Получение N-винилпирролидона: прямое винилирование  $\alpha$ -пирролидона ацетиленом, косвенное винилирование  $\alpha$ -пирролидона.
17. Получение поливинилового и аллилового спиртов.
18. Получение сложных виниловых эфиров, винилацетата.
19. Получение формальдегида и этиленоксида.
20. Получение капролактама.
21. Получение  $\alpha$ -пирролидона.
22. Получение мономеров для феноло- и amino-альдегидных полимеров. Получение фенола.
23. Методы получения кремнийорганических мономеров.
24. Получение мономеров для силоксановых каучуков (1,4-диаминометилциклогексана, пробковой кислоты).

**Образец билета на первую рубежную аттестацию**

<p>ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ  имени академика М.Д. Миллионщикова  кафедра «Химическая технология нефти и газа»  Билет №1</p>
<p>Дисциплина <b><u>«Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза»</u></b></p>
<p><b><u>Институт нефти и газа</u></b> группа <u>НТС -21</u> семестр <u>5</u></p>
<p>1. <u>Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров. Важнейшие мономеры и полупродукты, получаемые в промышленности органического синтеза, их значение и применение.</u></p>
<p>2. <u>Получение бутадиена -1,3.</u></p>
<p>3. <u>Хлорсодержащие мономеры.</u></p>
<p><b>Утверждаю:</b></p>
<p><b>Лектор</b> _____ <b>Зав. кафедрой «ХТНГ»</b> _____</p>
<p>«__» _____ 20__ г.</p>

*Образец билета на вторую рубежную аттестацию*

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1	
Дисциплина <b>«Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза»</b>	
<b>Институт нефти и газа</b> группа <u>НТС -21</u> семестр <u>5</u>	
1. Получение $\alpha$ -метилстирола дегидрированием изопропилбензола. _____	
2. Получение мономеров для феноло- и amino-альдегидных полимеров. Получение фенола. _____	
3. Методы получения кремнийорганических мономеров. _____	
<i>Утверждаю:</i>	
<i>Лектор</i> _____	<i>Зав. кафедрой «ХТНГ»</i> _____
«__» _____ 20__г.	

*Образец билета к экзаменам*

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа» Билет №1	
Дисциплина <b>«Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза»</b>	
<b>Институт нефти и газа</b> группа <u>НТС -21</u> семестр <u>5</u>	
1. Важнейшие мономеры и полупродукты, получаемые в промышленности органического синтеза, их значение и применение. _____	
2. Стирол и $\alpha$ -метилстирол. Промышленные методы синтеза стирола: получение из этилбензола. _____	
3. Получение капролактама. _____	
<i>Утверждаю:</i>	
<i>Лектор</i> _____	<i>Зав. кафедрой «ХТНГ»</i> _____
«__» _____ 20__г.	

**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)	
<b>ПК-3. Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов оценивать погрешности, выдвигать гипотезы, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>					
<b>Знать</b> технологические показатели, режимы, общие закономерности, теории, технологии и оборудование процессов производства мономеров и полупродуктов органического синтеза для оперативного управления технологическими объектами и осуществления процессов синтеза мономеров и полупродуктов ОС в соответствии с технологическим регламентом на процесс.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы и билеты к экзамену
<b>Уметь</b> 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 производства мономеров и полупродуктов ОС.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p><b>Владеть</b> знаниями по технологиям процессов органического синтеза для совершенствования и оптимизации действующих производств и внедрения новых технологий процессов производства мономеров и полупродуктов ОС</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p><b>ПК-4 – Способен разработать и реализовать конкретные проектные решения, обеспечивающие достижение заданного уровня качества производимой продукции с учетом экологических последствий применения</b></p>					
<p><b>Знать</b> свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для проведения технологического процесса производства мономеров и полупродуктов органического синтеза с соблюдением норм технологического режима и правил безопасности.</p>					
<p><b>Уметь</b> осуществлять технологический процесс производства мономеров и полупродуктов органического синтеза в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>					
<p><b>Владеть</b> знаниями по технологиям процесса производства мономеров и полупродуктов органического синтеза для совершенствования и оптимизации действующих процессов синтеза полиолефинов и внедрения новых технологий производства мономеров и полупродуктов органического синтеза</p>					

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Литература**

1. Платэ Н.А., Сливинский Е.В. Основы химии и технологии мономеров. М.:Наука, 2002.- 695с.
2. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2003. - 536с.
3. Потехин В.М., Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки. Учебник для вузов. - 2-е изд., испр. и доп.- СПб: Химиздат, 2007. - 944с.
4. Дьячкова Т.П. и др. Химическая технология органических веществ. Учебное пособие. - Тамбов:ТТГТУ, 2007.
5. Черный И.Р. Производство мономеров и сырья для нефтехимического. -М.: Химия, 1973. - 267с.
6. Кузнецова В.В. Технология мономеров и полупродуктов органического синтеза. - М.:Высшая школа, 1970.-350 с
7. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. - М.:Химия, 1988.-592с
- 8.Адельсон С.В. Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Технология нефтехимического синтеза. - М.:Химия,1985.- 606с.

**9.3. Методические указания по освоению дисциплины «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза» 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 мономеров и полупродуктов органического синтеза»

#### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

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

Дисциплина «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза» состоит из 14 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

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

Описание последовательности действий обучающегося:

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

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

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

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

внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

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

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

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

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

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

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

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

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

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

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

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

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

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

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза»:

- это углубление и расширение знаний в области освоения курса **«Химическая технология мономеров и полупродуктов органического синтеза»**; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

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

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

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

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

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен 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:**

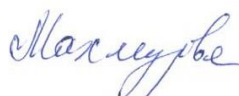
Профессор кафедры «ХТНГ»



/Ахмадова Х.Х. /

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой «ХТНГ»



/Махмудова Л.Ш./

Директор ДУМР:



/Магомаева М.А./