

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2023 06:27:50

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88865a582571a4504cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



« 20 » 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛАСТОМЕРОВ  
И ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»**

**Направление подготовки**

18.03.01. - «Химическая технология»

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология органических веществ»

**Квалификация**

Бакалавр

**Год начала подготовки**

2022

Грозный - 2022

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины «Технология производства эластомеров и высокомолекулярных соединений» является изучение основ химии и технологии процессов производства высокомолекулярных соединений и эластомеров.

**Задачами** преподавания дисциплины являются изучение способов производства эластомеров, закономерностей их протекания, ознакомление с промышленными технологическими установками этих процессов, особенностями аппаратурно-технологического оформления процессов производства высокомолекулярных соединений и эластомеров, конструкцией основных аппаратов технологических установок, изучение различных видов полимеров, эластомеров, их состава и свойств.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин Блока 1.

Для изучения курса требуется знание: органической химии; общей и неорганической химии; химии и технологии органического синтеза, теории химико-технологических процессов оргсинтеза; основы производства катализаторов; химической технологии мономеров и полупродуктов органического синтеза; химической технологии производства полиолефинов.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является дисциплиной, связанной с курсом «Химии и технологии органического синтеза».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
ПК 3. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического	ПК-3.3. Руководит проведением внедренческих работ и работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов.	<b>знать:</b> - свойства химических элементов, соединений и материалов, на их основе решать задачи профессиональной деятельности; <b>уметь:</b> - изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования ; - проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,

процесса, свойств сырья и готовой продукции.	ПК-3.4. Проводит работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов	<p>осуществлять оценку результатов анализа;</p> <p>- принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</p> <p>- способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов.</p>
--	---	--

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

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов		Семестры	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>48</b>	<b>27</b>	<b>48</b>	<b>27</b>
В том числе:					
Лекции		24	9	24	9
Практические занятия (ПЗ)		12	9	12	9
Лабораторные работы (ЛР)		12	9	12	9
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>60</b>	<b>81</b>	<b>60</b>	<b>81</b>
В том числе:					
Контрольная работа					
Реферат		4	4	4	4
Проработка тем для самостоятельного изучения		32	30	32	30
Подготовка к лабораторным работам		12	15	12	15
Подготовка к практическим занятиям					
Подготовка к зачету		12	32	12	32
Подготовка к экзамену					
Вид отчетности		<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	Всего в зач. ед.	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции		Лаб. зан.		Практ. зан.		Всего часов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1	Классификация ВС	2						2	
2	Сырье для производства ВС	2						2	
3	Методы производства ВС	2	2			2		2	2
4	Цепная и ступенчатая полимеризация	2	2			2		2	2
5	Поликонденсация. Общие закономерности. Влияние факторов.	2	2	2	2	2	2	6	6
6	Строение и физико-механические свойства ВС	2				2	2	4	2
7	Полимеризационные пластмассы - полистирол	2		2	2		2	6	4
8	Полимеры винилового спирта и его производных	2						2	
9	Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот	2		2		2		6	
10	Поликонденсационные полимеры	2		2	2			4	2
11	Общая характеристика производства синтетических каучуков	2	3	4	3	2	3	8	9
12	Общая характеристика производства и применения синтетических волокон.	2						2	
	<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>48</b>	<b>27</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Классификация ВС	Классификация высокомолекулярных соединений (ВС) (пластмассы, волокна, каучуки, полиолефины). Свойства и важнейшие характеристики. Применение высокомолекулярных соединений
2	Сырье для производства ВС	Сырье для производства высокомолекулярных соединений. Производство мономеров для пластмасс, синтетических смол и синтетических волокон. Производство мономеров для синтетических каучуков.
3	Методы производства ВС	Методы производства высокомолекулярных соединений (полимеризация и поликонденсация). Основные виды пластмасс по методу производства – полимеризационные и конденсационные пластмассы. Основные виды каучуков. Производство полиолефинов.
4	Цепная и ступенчатая полимеризация	Цепная полимеризация (радикальная и ионная). Радикальная цепная полимеризация. Ионная цепная полимеризация (катионная и анионная). Ступенчатая полимеризация. Строение и способность мономеров к полимеризации.
5	Поликонденсация. Общие закономерности. Влияние факторов.	Поликонденсация. Общие закономерности реакции поликонденсации и ступенчатой полимеризации. Способы проведения поликонденсации. Типы реакции поликонденсации. Степень поликонденсации. Влияние концентрации мономера на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера. Влияние температуры на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера. Влияние катализаторов на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера. Влияние примеси монофункциональных соединений (стабилизаторов) на молекулярную массу полимера.
6	Строение и физико-механические свойства ВС	Строение и физико-механические свойства высокомолекулярных соединений (полимеров). Общая характеристика производства и применения пластмасс ( в самолето-, ракето-, и автостроение и на транспорте, в радиоэлектронике и электротехнике, в машиностроении, оборудовании предприятий и для изготовления тары, в строительстве, в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, в быту ).
7	Полимеризационные пластмассы -полистирол	Основные виды пластмасс (Полимеризационные и конденсационные пластмассы). Полимеризационные пластмассы. Полистирол и сополимеры стирола. Сырье и получение полистирола. Методы полимеризации стирола (блочный, эмульсионный,

		суспензионный, в растворе). Свойства и применение полистирола.
8	Полимеры винилового спирта и его производных	Полимеры винилового спирта и его производных. Сырье – винилацетат. Получение поливинилацетата в блоке, непрерывным методом. В растворе, в эмульсии и суспензии. Свойства. Применение.
9	Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот	Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Сырье и получение производных акриловой и метакриловой кислот. Метилметакрилат. Блочный метод получения полиметилметакрилата. Водно-эмульсионная полимеризация акрилатов. Полиметилметакрилат и полиакрилаты. Полиакрилонитрил. Получение. Методы производства. Свойства.
10	Поликонденсационные полимеры	Поликонденсационные полимеры. Строение и их свойства. Конденсационные пластмассы. Фенол-формальдегидные и мочевино-формальдегидные смолы. Полиэфирные смолы. Кремнийорганические полимеры. Получение кремнийорганических полимеров. Свойства и применение кремнийорганических полимеров
11	Общая характеристика производства синтетических каучуков	Общая характеристика производства синтетических каучуков (эластомеров). Характеристика основных видов синтетических каучуков. Каучуки общего назначения. Каучуки специального назначения. Получение каучуков общего назначения. Получение бутадиен-стирольного каучука. Получение эмульсионного полибутадиенового каучука. Получение каучука сополимеризацией этилена с пропиленом. Получение специальных видов каучуков.
12	Общая характеристика производства и применения синтетических волокон.	Общая характеристика производства и применения синтетических волокон. Пути получения синтетических волокон и необходимое сырье. Полиамидные синтетические волокна. Нейлон 6,6, Капрон (нейлон -6), Энант (нейлон-7) Капролактан. Полиэфирные синтетические волокна (волокно лавсан). Поливиниловые волокна.

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5

№	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	3
1	Методы производства ВС	<p>Получение полиизопрена на комплексных металлорганических катализаторах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка реагентов;</li> <li>- сбор установки для проведения процесса полимеризации изопрена;</li> <li>- описание установки и методики работы на ней;</li> <li>- отбор продуктов реакции на анализ. Анализ полиизопрена;</li> <li>- обработка полученных экспериментальных данных;</li> <li>- составление материального баланса процесса;</li> <li>- оценка эффективности процесса (определение конверсии, выхода полиизопрена на пропущенный и прореагировавший изопрен), определение других показателей процесса.</li> </ul>
2	Общая характеристика производства синтетических каучуков	<p>Получение полиизобутилена низкотемпературной полимеризацией изобутилена.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приготовление катализатора - фторида бора;</li> <li>- получение изобутилена дегидратацией изобутилового спирта на окиси алюминия;</li> <li>- сбор установки для проведения процесса полимеризации изобутилена;</li> <li>- описание установки и методики работы на ней;</li> <li>- отбор продуктов реакции на анализ и определение молекулярного веса полиизобутилена;</li> <li>- обработка полученных экспериментальных данных;</li> <li>- составление материального баланса процесса;</li> <li>- оценка эффективности процесса (определение конверсии, выхода полиизобутилена на пропущенный и прореагировавший изобутилен), определение других показателей процесса.</li> </ul>
3	Полимеризационные пластмассы - полистирол	<p>Получение полистирола полимеризацией стирола в растворителях и суспензионной полимеризацией</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Собирают прибор для полимеризации.</li> <li>- Проведение синтеза по получению стирола по методике.</li> <li>- Обработка полученных данных.</li> <li>- Составление материального баланса процесса.</li> <li>- Определение молекулярного веса полистирола.</li> </ul>
4	Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот	<p>Получение полиметилметакрилата методом эмульсионной полимеризации метилметакрилата</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирают прибор для полимеризации метилметакрилата;</li> <li>- проведение синтеза по получению полиметилметакрилата по методике;</li> <li>- обработка полученных данных;</li> </ul>

		-составление материального баланса процесса; -определение молекулярного веса полиметилметакрилата.
5	Поликонденсационные полимеры	Получение новолачной феноло-формальдегидной смолы (резольной феноло-формальдегидной смолы). - сбор установки для проведения процесса поликонденсации; -проведение синтеза согласно методике; - обработка полученных данных. -составление материального баланса процесса. -определение молекулярного веса полученного полимера.
6	Поликонденсационные полимеры	Получение полиэфирной смолы поликонденсацией фталевого ангидрида с этиленгликолем (поликонденсацией фталевого ангидрида с глицерином) - сбор установки для проведения процесса поликонденсации; -проведение синтеза согласно методике; - обработка полученных данных. -составление материального баланса процесса. -определение молекулярного веса полученной глифталевой смолы.

#### 5.4. Практические занятия

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий
1	Классификация ВС	Классификация высокомолекулярных соединений (ВС) (пластмассы, волокна, каучуки, полиолефины). Свойства и важнейшие характеристики. Применение высокомолекулярных соединений
2	Методы производства ВС	Методы производства высокомолекулярных соединений (полимеризация и поликонденсация). Основные виды пластмасс по методу производства – полимеризационные и конденсационные пластмассы. Основные виды каучуков. Производство полиолефинов.
3	Цепная и ступенчатая полимеризация	Цепная полимеризация (радикальная и ионная). Радикальная цепная полимеризация. Ионная цепная полимеризация (катионная и анионная). Ступенчатая полимеризация. Строение и способность мономеров к полимеризации.
4	Поликонденсация. Общие закономерности. Влияние факторов	Поликонденсационные полимеры. Строение и их свойства. Конденсационные пластмассы. Фенол-формальдегидные и мочевино- формальдегидные смолы. Полиэфирные смолы. Кремнийорганические полимеры. Получение кремнийорганических полимеров.
5	Строение и физико-механические свойства ВС	Строение и физико-механические свойства высокомолекулярных соединений (полимеров). Решение задач.

6	Общая характеристика производства синтетических каучуков	Общая характеристика производства синтетических каучуков (эластомеров). Характеристика основных видов синтетических каучуков. Каучуки общего назначения. Каучуки специального назначения. Получение каучуков общего назначения. Получение бутадиен-стирольного каучука. Получение эмульсионного полибутадиенового каучука. Получение каучука сополимеризацией этилена с пропиленом. Решение задач .
---	--	---

## 6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

### 6.1. Темы для самостоятельного изучения

№ п/п	Наименование тем, их содержание
1	2
1	Получение поливинилхлорида. Сырье и получение поливинилхлорида. Основное и дополнительное сырье. Получение. Суспензионный метод. Эмульсионный метод. Блочный метод. Свойства и применение поливинилхлорида.
2	Поливинилиденхлорид. Сырье и получение поливинилиденхлорида. Свойства и применение поливинилиденхлорида.
3	Политетрафторэтилен и политрифторхлорэтилен. Получение, свойства, технология.
4	Получение других фторпроизводных (синтез трифторхлорэтилена, симм-дихлорфторэтилена, 3,3,3-трифторпропилена).
5	Виниловые полимеры, виниловые мономеры с ароматическими и гетероциклическими заместителями. Поливинилацетаты. Получение. Свойства. Применение.
6	Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Сырье и получение производных акриловой и метакриловой кислот. Метилметакрилат. Блочный метод получения полиметилметакрилата. Водно-эмульсионная полимеризация акрилатов. Полиметилметакрилат и полиакрилаты Полиакрилонитрил. Получение. Методы производства. Свойства.
7	Мономеры для простых полиэфиров –гетероцепные полимеры. Мономеры для простых полиэфиров –гетероцепные полимеры.Формальдегид – для получения полиформальдегида. Этиленоксид –для получения полиэтиленоксида. Сульфоны для получения полисульфонов- гетероцепные полимеры.
8	Кумароно-инденовые полимеры. Стадии получения полимеров. Принципиальная технологическая схема получения кумароно-инденовых полимеров.
9	Феноло-альдегидные полимеры. Сырье. Закономерности поликонденсации фенолов с альдегидами. Получение феноло-альдегидных олигомеров. Водорастворимые и водно-эмульсионные олигомеры. Получение резорцино-формальдегидных олигомеров. Получение феноло-лигниновых олигомеров. Свойства и применение феноло-альдегидных полимеров.
10	Амино-формальдегидные полимеры. Сырье. Закономерности поликонденсации амино-формальдегидных полимеров. Получение амино-формальдегидных олигомеров. Свойства и применение амино-формальдегидных полимеров.
11	Кремнийорганические полимеры. Особенности химии кремния. Сырье.

	Закономерности поликонденсации кремнийорганических полимеров. Получение кремнийорганических полимеров. Свойства и применение кремнийорганических полимеров.
12	Полиуретаны и полимочевины. Пропиленоксид для получения полиуретанов, в качестве эпоксидных каучуков. Фениленоксид для получения полифенилоксидов – твердых термопластичных полимеров.
13	Эпоксидные полимеры. Получение других видов эпоксидных олигомеров (алифатические, азотсодержащие, галоидсодержащие, эпоксиноволачные). Модифицированные эпоксидные олигомеры.
14	Полиэфирные каучуки (на основе полимеров окиси пропилена и ненасыщенных эпоксисоединений). Полисульфидные каучуки. Кремнийорганические каучуки. Фторсилоксановые каучуки. Каучуки (полимеры) из полидиметилсилоксана и политетрафторэтилена. Нитрильные полисилоксановые каучуки. Аллилглициловый эфир для получения пропиленоксидного каучука. Мономерный 5-винил-2 –метилпиридин применяется в производстве поливинилпиридиновых каучуков. Другие виниловые мономеры для получения этилиденнорборнена.
15	Полиамиды. Сырье. Получение поликапролактама. Свойства и применение полиамидов. Мономеры для полиамидов.
16	Получение специальных видов каучуков. Дивинилнитрильные каучуки. Метилвинилпиридиновый каучук (МВП). Акриловый каучук. Полиизобутилен. Схема полимеризации изобутилена в полиизобутилен. Кремнийорганические каучуки. Диметилсилоксановый каучук.
17	Фенилсилоксановые каучуки. Винилсилоксановые каучуки. Метилвинилфенилсилоксановые каучуки. Фторсилоксановые каучуки. Каучуки (полимеры) из полидиметилсилоксана и политетрафторэтилена. Нитрильные полисилоксановые каучуки.
18	Синтетические волокна. Поливиниловые волокна. Полакритонитрильные волокна. Поливинилхлоридные волокна. Волокна на основе поливинилового спирта. Волокна на основе полиолефинов. Физико-химические свойства синтетических волокон.

## 6.2. Темы рефератов

- 1.Получение поливинилхлорида. Основное и дополнительное сырье. Методы – суспензионный, эмульсионный, блочный метод. Свойства и применение поливинилхлорида.
- 2.Поливинилиденхлорид. Сырье и получение поливинилиденхлорида. Свойства и применение поливинилиденхлорида.
- 3.Политетрафторэтилен и политрифторхлорэтилен. Получение, свойства, технология.
- 4.Виниловые полимеры, виниловые мономеры с ароматическими и гетероциклическими заместителями.Поливинилацетали. Получение. Свойства. Применение.
- 5.Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Сырье и получение производных акриловой и метакриловой кислот. Полиметилметакрилат и полиакрилаты. Методы получения.
- 6.Этиленоксид –для получения полиэтиленоксида. Сульфоны для получения полисульфонов- гетероцепные полимеры.
- 7.Кумароно-инденовые полимеры. Стадии получения полимеров. Принципиальная технологическая схема получения кумароно-инденовых полимеров.

- 8.Феноло-альдегидные полимеры. Сырье. Закономерности поликонденсации фенолов с альдегидами. Получение феноло-альдегидных олигомеров. Водорастворимые и водно-эмульсионные олигомеры.
- 9.Получение резорцино-формальдегидных олигомеров. Получение феноло-лигниновых олигомеров. Свойства и применение феноло-альдегидных полимеров.
- 10.Амино-формальдегидные полимеры. Сырье. Закономерности поликонденсации аминок-формальдегидных полимеров. Получение аминок-формальдегидных олигомеров. Свойства и применение аминок-формальдегидных полимеров.
- 11.Синтетические волокна. Поливиниловые волокна. Полакрилонитрильные волокна. Поливинилхлоридные волокна. Волокна на основе поливинилового спирта.
12. Волокна на основе полиолефинов. Физико-химические свойства синтетических волокон.
- 13.Кремнийорганические полимеры. Сырье. Закономерности поликонденсации кремнийорганических полимеров. Получение кремнийорганических полимеров. Свойства и применение кремнийорганических полимеров.
- 14.Полиуретаны и полимочевины. Пропиленоксид для получения полиуретанов, в качестве эпоксидных каучуков
- 15.Эпоксидные полимеры. Получение других видов эпоксидных олигомеров (алифатические, азотсодержащие, галоидсодержащие, эпоксиноволачные). Модифицированные эпоксидные олигомеры.
- 16.Полиэфирные каучуки (на основе полимеров окиси пропилена и ненасыщенных эпоксисоединений). Полисульфидные каучуки.
17. Фторсилоксановые каучуки.
- 18.Каучуки (полимеры) из полидиметилсилоксана и политетрафторэтилена.
19. Нитрильные полисилоксановые каучуки.
- 20.Аллилглициловый эфир для получения пропиленоксидного каучука.
- 21.Полиамиды. Сырье. Получение поликапролактама. Свойства и применение полиамидов.
- 22.Получение специальных видов каучуков. Дивинилнитрильные каучуки.
- 23.Метилвинилпиридиновый каучук (МВП).
- 24.Акриловый каучук.
- 25.Полиизобутилен. Схема полимеризации изобутилена в полиизобутилен.

Кроме перечисленных тем студентами могут быть выбраны по своему усмотрению и по согласованию с преподавателем другие темы рефератов.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

- 1.Корнев А.Е., Буканов А.М. Технология эластомерных материалов. Издательство Эксим, 2009 г. - 502 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01004341810>
- 2.Петрюк И.П., Гайдадин А.Н., Каблов В.Ф. и др. Техническая физика и химия эластомеров. Учебное пособие. Волгоград, 2001. - 88 с. [http://lit.vstu.ru/assets/files/Fisik\\_and\\_Chemie\\_elastomer.pdf](http://lit.vstu.ru/assets/files/Fisik_and_Chemie_elastomer.pdf)
- 3.Шутилин Ю.Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров. Монография Воронеж. гос. технолог. акад. 2003. - 871 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01002479197>
4. Давлетбаева И.М. Химия и технология синтетического каучука : практикум / Давлетбаева И.М., Григорьев Е.И.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/109613.html> .
5. Софьина С.Ю. Технология полимеров : учебно-методическое пособие / Софьина С.Ю., Темникова Н.Е., Русанова С.Н.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 140 с. — IPR BOOKS — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100638.html>.

6. Карасёва С.Я. Технология полимеров. Поликонденсация : учебное пособие / Карасёва С.Я., Дружинина Ю.А., Красных Е.Л.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 123 с. — IPR BOOKS. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90950.html>.
7. Нейн Ю.И. Химия и технология высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие / Нейн Ю.И., Ельцов О.С., Костерина М.Ф.. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 116 с. — IPR BOOKS — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106548.html>.
8. Гришин Б.С. Теория и практика усиления эластомеров. Состояние и направления развития : монография / Гришин Б.С.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 420 с. — IPR BOOKS — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62302.html>.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к зачету

1. Классификация высокомолекулярных соединений (ВС) (пластмассы, волокна, каучуки, полиолефины). Свойства и важнейшие характеристики. Применение высокомолекулярных соединений
2. Сырье для производства высокомолекулярных соединений. Производство мономеров для пластмасс, синтетических смолы синтетических волокон. Производство мономеров для синтетических каучуков.
3. Методы производства высокомолекулярных соединений (полимеризация и поликонденсация). Основные виды пластмасс по методу производства – полимеризационные пластмассы и конденсационные. Основные виды каучуков. Производство полиолефинов.
4. Цепная полимеризация (радикальная и ионная). Радикальная цепная полимеризация. Ионная цепная полимеризация (катионная и анионная).
5. Ступенчатая полимеризация.Строение и способность мономеров к полимеризации.
6. Поликонденсация. Общие закономерности реакции поликонденсации и ступенчатой полимеризации. Способы проведения поликонденсации. Типы реакции поликонденсации.
- 7.Степень поликонденсации. Влияние факторов на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера.
8. Влияние концентрации мономера на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера.
- 10.Влияние температуры на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера.
- 11.Влияние катализаторов на скорость поликонденсации и молекулярную массу полимера.
- 12.Влияние примеси монофункциональных соединений (стабилизаторов) на молекулярную массу полимера.
13. Строение и физико-механические свойства высокомолекулярных соединений (полимеров).
- 14.Общая характеристика производства и применения пластмасс ( в самолето-, ракето-, и автостроение и на транспорте, в радиоэлектронике и электротехнике, в машиностроение, оборудовании предприятий и для изготовления тары, в строительстве, в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, в быту ).
15. Основные виды пластмасс (полимеризационные и конденсационные пластмассы). Полимеризационные пластмассы.
- 16.Полистирол и сополимеры стирола. Сырье и получение полистирола. Методы полимеризации стирола (блочный, эмульсионный, суспензионный, в растворе). Свойства и применение полистирола.

17. Блочный метод полимеризации стирола. Принципиальная технологическая схема производства.
18. Эмульсионный метод полимеризации стирола. Принципиальная технологическая схема производства.
19. Суспензионный метод полимеризации стирола. Принципиальная технологическая схема производства.
20. Полимеризация стирола в растворе. Принципиальная технологическая схема производства.
21. Полимеры винилового спирта и его производных. Сырье – винилацетат. Способы получения поливинилацетата. Свойства. Применение.
22. Получение поливинилацетата в блоке. Свойства. Применение.
23. Получение поливинилацетата непрерывным методом. Свойства. Применение.
24. Получение поливинилацетата в растворе. Свойства. Применение.
25. Получение поливинилацетата в эмульсии и суспензии. Свойства. Применение.
26. Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Сырье и получение производных акриловой и метакриловой кислот. Метилметакрилат.
27. Блочный метод получения полиметилметакрилата. Водно-эмульсионная полимеризация акрилатов. Полиметилметакрилат и полиакрилаты. Полиакрилонитрил. Получение. Методы производства. Свойства.
28. Мономеры для простых полиэфиров – гетероцепные полимеры Формальдегид, Этиленоксид. Сульфоны. Кумароно-инденовые полимеры.
29. Сырье и получение кумароно-инденовых полимеров. Стадии получения полимеров. Свойства и применение кумароно-инденовых полимеров.
30. Поликонденсационные полимеры. Строение и их свойства.
31. Конденсационные пластмассы. Фенол-формальдегидные и мочевино-формальдегидные смолы.
32. Полиэфирные смолы. Кремнийорганические полимеры. Получение кремнийорганических полимеров. Свойства и применение кремнийорганических полимеров.
33. Полиуретаны и полимочевины. Полиуретаны. Свойства и применение.
34. Полимочевины. Эпоксидные полимеры. Свойства, способы отверждения и применение эпоксидных полимеров.
35. Модифицированные природные полимеры. Эфиры целлюлозы. Целлюлоза. Получение сложных и смешанных эфиров целлюлозы. Получение простых эфиров целлюлозы.
36. Общая характеристика производства синтетических каучуков (эластомеров). Краткая история становления производства СК. Промышленность СК в настоящее время.
37. Сырьевая база производства СК. Основные мономеры в производстве СК.
38. Характеристика основных видов синтетических каучуков. Каучуки общего назначения. Каучуки специального назначения.
39. Получение каучуков общего назначения. Получение бутадиен-стирольного каучука.
40. Получение эмульсионного полибутадиенового каучука.
41. Получение каучука сополимеризацией этилена с пропиленом.
42. Получение специальных видов каучуков. Бутилкаучук. Принципиальная технологическая схема получения бутилкаучука.
43. Полиуретановые каучуки. Основные стадии процесса (Синтез низкомолекулярного эфира. Конденсация диизоцианита с полиэфиром. Повышение молекулярного веса продукта полимеризации взаимодействием со сшивающимся агентом – диаминами, водой, гликолями. Сшивание образованных макромолекул добавкой диизоцианита).
44. Получение специальных видов каучуков. Дивинилнитрильные каучуки.
45. Получение специальных видов каучуков. Метилвинилпиридиновый каучук (МВП). Акриловый каучук.

46. Полиизобутилен. Схема полимеризации изобутилена в полиизобутилен.
47. Кремнийорганические каучуки. Диметилсилоксановый каучук.
48. Фенилсилоксановые каучуки. Винилсилоксановые каучуки.
49. Метилвинилфенилсилоксановые каучуки. Фторсилоксановые каучуки.
50. Каучуки (полимеры) из полидиметилсилоксана и политетрафторэтилена. Нитрильные полисилоксановые каучуки.
51. Полиэфирные каучуки (на основе полимеров окиси пропилена и ненасыщенных эпоксисоединений).
52. Полисульфидные каучуки. Кремнийорганические каучуки. Фторсилоксановые каучуки.
53. Аллилглициловый эфир для получения пропиленоксидного каучука.
54. Применение мономерного 5-винил-2-метилпиридин в производстве поливинилпиридиновых каучуков.
55. Виниловые мономеры для получения этилиденнорборнена.
56. Общая характеристика производства и применения синтетических волокон. Пути получения синтетических волокон и необходимое сырье.
57. Полиамидные синтетические волокна. Найлон 6,6.
58. Полиамидные синтетические волокна. Капрон (найлон -6),
59. Полиамидные синтетические волокна. Энант (найлон-7)
60. Полиамидные синтетические волокна. Капролактамы.
61. Полиэфирные синтетические волокна (волокно лавсан).
62. Синтетические волокна. Поливиниловые волокна.
63. Поливиниловые волокна. Полакритонитрильные волокна. Поливинилхлоридные волокна.
64. Волокна на основе поливинилового спирта. Волокна на основе полиолефинов.
65. Физико-химические свойства синтетических волокон.
66. Получение поливинилхлорида. Сырье и получение поливинилхлорида. Основное и дополнительное сырье. Получение. Суспензионный метод. Эмульсионный метод. Блочный метод. Свойства и применение поливинилхлорида.
67. Получение поливинилхлорида. Сырье и получение поливинилхлорида. Эмульсионный метод. Свойства и применение поливинилхлорида.
68. Получение поливинилхлорида. Сырье и получение поливинилхлорида. Блочный метод. Свойства и применение поливинилхлорида.
69. Поливинилиденхлорид. Сырье и получение поливинилиденхлорида. Свойства и применение поливинилиденхлорида.
70. Политетрафторэтилен и политрифторхлорэтилен. Получение, свойства, технология. Получение других фторпроизводных (синтез трифторхлорэтилена, симм-дихлорфторэтилена, 3,3,3-трифторпропилена).
71. Виниловые полимеры, виниловые мономеры с ароматическими и гетероциклическими заместителями. Поливинилацетаты. Получение. Свойства. Применение.
72. Формальдегид – для получения полиформальдегида.
73. Мономеры для простых полиэфиров – гетероцепные полимеры. Этиленоксид – для получения полиэтиленоксида.
74. Мономеры для простых полиэфиров – гетероцепные полимеры. Сульфоны для получения полисульфонов- гетероцепные полимеры.
75. Кумароно-инденовые полимеры. Стадии получения полимеров. Принципиальная технологическая схема получения кумароно-инденовых полимеров.
76. Феноло-альдегидные полимеры. Сырье. Закономерности поликонденсации фенолов с альдегидами. Получение феноло-альдегидных олигомеров.
77. Водорастворимые и водно-эмульсионные олигомеры. Получение резорцино-формальдегидных олигомеров.
78. Получение феноло-лигнинных олигомеров. Свойства и применение феноло-альдегидных полимеров.

79. Амино-формальдегидные полимеры. Сырье. Закономерности поликонденсации аминок-формальдегидных полимеров. Получение аминок-формальдегидных олигомеров. Свойства и применение аминок-формальдегидных полимеров.
80. Кремнийорганические полимеры. Особенности химии кремния. Сырье. Закономерности поликонденсации кремнийорганических полимеров.
81. Получение кремнийорганических полимеров. Свойства и применение кремнийорганических полимеров.
82. Полиуретаны и полимочевины. Пропиленоксид для получения полиуретанов, в качестве эпоксидных каучуков. Фениленоксид для получения полифенилоксидов – твердых термопластичных полимеров.
83. Эпоксидные полимеры. Получение других видов эпоксидных олигомеров (алифатические, азотсодержащие, галоидсодержащие, эпоксиноволачные). Модифицированные эпоксидные олигомеры.
84. Полиэфирные каучуки (на основе полимеров окиси пропилена и ненасыщенных эпоксисоединений).
85. Полисульфидные каучуки. Кремнийорганические каучуки. Фторсилоксановые каучуки.
86. Полиамиды. Сырье. Получение поликапролактама. Свойства и применение полиамидов. Мономеры для полиамидов.

## 7.2. Образец билета к зачету

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова кафедра «Химическая технология нефти и газа»	
Билет №20	
Дисциплина <b><u>«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛАСТОМЕРОВ И ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»</u></b>	
Институт нефти и газа группа <u>  НТС  </u> семестр <u>  8  </u>	
1. Получение кремнийорганических полимеров. Свойства и применение кремнийорганических полимеров.	
2. Виниловые полимеры, виниловые мономеры с ароматическими и гетероциклическими заместителями. Поливинилацетаты. Получение. Свойства. Применение.	
<b>Утверждаю:</b> Лектор _____ Зав. кафедрой «ХТНГ» _____ <div style="text-align: right;">«  <u>  </u>  » _____ 20<u>  </u>г.</div>	

## 7.3. Текущий контроль

**Вопросы к лабораторной работе №1 для проведения текущего контроля.**

1. Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Сырье и получение производных акриловой и метакриловой кислот. Метилметакрилат.
2. Блочный метод получения полиметилметакрилата. Водно-эмульсионная полимеризация акрилатов. Полиметилметакрилат и полиакрилаты. Полиакрилонитрил. Получение. Методы производства. Свойства.
3. Мономеры для простых полиэфиров –гетероцепные полимеры Формальдегид, Этиленоксид. Сульфоны. Кумароно-инденовые полимеры.
4. Сырье и получение кумароно-инденовых полимеров. Стадии получения полимеров. Свойства и применение кумароно-инденовых полимеров.

**Вопросы к лабораторной работе №2 для проведения текущего контроля.**

1. Поликонденсационные полимеры. Строение и их свойства.

2. Конденсационные пластмассы. Фенол-формальдегидные и мочевино-формальдегидные смолы.
3. Полиэфирные смолы. Кремнийорганические полимеры. Получение кремнийорганических полимеров. Свойства и применение кремнийорганических полимеров.
4. Полиуретаны и полимочевины. Полиуретаны. Свойства и применение.
5. Полимочевины. Эпоксидные полимеры. Свойства, способы отверждения и применение эпоксидных полимеров.
6. Модифицированные природные полимеры. Эфиры целлюлозы. Целлюлоза. Получение сложных и смешанных эфиров целлюлозы. Получение простых эфиров целлюлозы.

#### **Вопросы к лабораторной работе №3 для проведения текущего контроля.**

1. Общая характеристика производства синтетических каучуков (эластомеров). Краткая история становления производства СК. Промышленность СК в настоящее время.
2. Сырьевая база производства СК. Основные мономеры в производстве СК.
3. Характеристика основных видов синтетических каучуков. Каучуки общего назначения. Каучуки специального назначения.
4. Получение каучуков общего назначения. Получение бутадиен-стирольного каучука.
5. Получение эмульсионного полибутадиенового каучука.
6. Получение каучука сополимеризацией этилена с пропиленом.
7. Получение специальных видов каучуков. Бутилкаучук. Принципиальная технологическая схема получения бутилкаучука.
8. Полиуретановые каучуки. Основные стадии процесса (Синтез низкомолекулярного эфира. Конденсация диизоцианита с полиэфиром. Повышение молекулярного веса продукта полимеризации взаимодействием со сшивающим агентом – диаминами, водой, гликолями. Сшивание образованных макромолекул добавкой диизоцианита).
9. Полиэфирные каучуки (на основе полимеров окиси пропилена и ненасыщенных эпоксисоединений).
10. Полисульфидные каучуки. Кремнийорганические каучуки. Фторсилоксановые каучуки.
11. Каучуки (полимеры) из полидиметилсилоксана и политетрафторэтилена.
12. Нитрильные полисилоксановые каучуки.

#### **Вопросы к лабораторной работе №4 для проведения текущего контроля.**

1. Аллилглициловый эфир для получения пропиленоксидного каучука.
2. Применение мономерного 5-винил-2 α-метилпиридин в производстве поливинилпиридиновых каучуков.
3. Виниловые мономеры для получения этилиденнорборнена.
4. Общая характеристика производства и применения синтетических волокон. Пути получения синтетических волокон и необходимое сырье.
5. Полиамидные синтетические волокна. Найлон 6,6.
6. Полиамидные синтетические волокна. Капрон (найлон -6),
7. Полиамидные синтетические волокна. Энант (найлон-7)

#### **Вопросы к лабораторной работе №5 для проведения текущего контроля**

1. Полиамидные синтетические волокна. Капролактамы.
2. Полиэфирные синтетические волокна (волокно лавсан).
3. Синтетические волокна. Поливиниловые волокна.
4. Поливиниловые волокна. Полакрилонитрильные волокна. Поливинилхлоридные волокна.
5. Волокна на основе поливинилового спирта. Волокна на основе полиолефинов.
6. Физико-химические свойства синтетических волокон.

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

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ПК 3. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции.</b>					
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства химических элементов, соединений и материалов, на их основе решать задачи профессиональной деятельности;</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<p>Вопросы и билеты к зачету;</p> <p>Вопросы для текущего контроля и самостоятельной работы</p>
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования ;</li> <li>- проводить анализ сырья, материалов и</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;</p> <p>- принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;</p>					
<p><b>владеть:</b></p> <p>- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</p> <p>- способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1 Литература

1. Корнев А.Е., Буканов А.М. Технология эластомерных материалов. Издательство Эксим, 2009 г. - 502 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01004341810>
2. Петрюк И.П., Гайдадин А.Н., Каблов В.Ф. и др. Техническая физика и химия эластомеров. Учебное пособие. Волгоград, 2001. - 88 с. [http://lit.vstu.ru/assets/files/Fisik\\_and\\_Chemie\\_elastomer.pdf](http://lit.vstu.ru/assets/files/Fisik_and_Chemie_elastomer.pdf)
3. Шутилин Ю.Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров. Монография Воронеж. гос. технолог. акад. 2003. - 871 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01002479197>
4. Давлетбаева И.М. Химия и технология синтетического каучука : практикум / Давлетбаева И.М., Григорьев Е.И.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109613.html> .
5. Софьина С.Ю. Технология полимеров : учебно-методическое пособие / Софьина С.Ю., Темникова Н.Е., Русанова С.Н.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 140 с. — IPR BOOKS — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100638.html>.
6. Карасёва С.Я. Технология полимеров. Поликонденсация : учебное пособие / Карасёва С.Я., Дружинина Ю.А., Красных Е.Л.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 123 с. — IPR BOOKS. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90950.html>.
7. Нейн Ю.И. Химия и технология высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие / Нейн Ю.И., Ельцов О.С., Костерина М.Ф.. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 116 с. — IPR BOOKS — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106548.html>.
8. Гришин Б.С. Теория и практика усиления эластомеров. Состояние и направления развития : монография / Гришин Б.С.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 420 с. — IPR BOOKS — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62302.html>.

### программное и коммуникационное обеспечение

1. Электронный конспект лекций.
2. Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
3. Сайт кафедры ХТНГ, где размещены электронные лекции и учебные пособия.

### 9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение)

## **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.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **Методические указания по освоению дисциплины «Технология производства эластомеров и ВМС»**

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

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

Дисциплина «Технология производства эластомеров и ВМС» состоит из 8 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала. Обучение по дисциплине «Технология производства эластомеров и ВМС» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные и практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (вопросы для самостоятельного изучения, подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету).
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 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 лабораторному 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 (лаб. работы).

#### **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.

## **1. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям**

На лабораторных 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 лабораторному/практическому 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 лабораторного 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.

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

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине **«Технология производства эластомеров и ВМС»** - это углубление и расширение знаний в области целостной химической науки; 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.

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

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

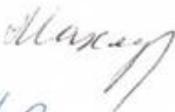
1. Вопросы для самостоятельного изучения
2. Рефераты
4. Участие в мероприятиях.

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Доцент кафедры  
«Химическая технология нефти и газа»  /Ж.Т.Хадисова/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой  
«Химическая технология нефти и газа»  /Ж.Ш.Махмудова /

Директор ДУМР  /М.А. Магомаева /