

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ Е.В. Богдалова/
Подпись И.О.Ф.
« 31 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Химия полимеров

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *специалист*

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	15
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия полимеров» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК – 1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ПК – 40 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

-принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных (ОК-1);

-научно-техническую информацию в области химии полимеров по вопросам обеспечения пожарной безопасности (ПК-40).

уметь:

- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров (ОК-1);

- применять научно-техническую информацию в области химии полимеров по вопросам обеспечения пожарной безопасности (ПК-40).

владеть:

- приемами обработки экспериментальных данных; различными методами исследования для изучения свойств и структуры полимеров; технологическими принципами получения основных типов полимеров. (ОК-1);

- владеть научно-технической информацией в области химии полимеров по вопросам обеспечения пожарной безопасности (ПК-40).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Химия полимеров» реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части (дисциплины по выбору).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующей дисциплины: «Химия».

1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.	3 семестр – 1 з.е. 4 семестр – 2 з.е. всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	3 семестр – 34 часа;	3 семестр – 2 часа;

	Всего - 34 часа	4 семестр – 2 часа; Всего -4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены;</i>	3 семестр – <i>– учебным планом не предусмотрены;</i> 4 семестр – <i>– учебным планом не предусмотрены.</i>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 16 часов; Всего - 16 часов	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 4 часа; Всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СР)	3 семестр – 58 часов; Всего - 58 часов.	3 семестр – 32 часа; 5 семестр – 66 часов; Всего - 98 часов.
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	семестр – 4
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 3	семестр – 4
Зачёт с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	12
1.	Раздел 1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.	22	3	8	-	4	10	Зачёт
2.	Раздел 2. Основные методы получения полимеров.	24	3	8	-	4	12	
3.	Раздел. 3. Макромолекулы и их поведение в растворах.	22	3	6	-	4	12	
4.	Раздел. 4. Полимерные тела.	20	3	6	-	2	12	
5.	Раздел 5. Химические свойства и превращения полимеров.	20	3	6	-	2	12	
Итого:		108		34		16	58	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	12
1.	Раздел 1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.	18	3	1	-	1	16	Зачёт, контрольная работа
2.	Раздел 2. Основные методы получения полимеров.	18	3	1	-	1	16	
3.	Раздел 3. Макромолекулы и их поведение в растворах.	24	4	1	-	1	22	
4.	Раздел 4. Полимерные тела.	23,5	4	0,5	-	1	22	
5.	Раздел 5. Химические свойства и превращения полимеров.	24,5	4	0,5	-	2	22	
Итого:		108		4		6	98	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел.1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.	Основные понятия: Полимер. Мономер. Степень полимеризации. Макромолекула. Структурное звено макромолекулы. Молекулярная масса полимера. Классификация полимеров.
2.	Раздел.2. Основных методов получения полимеров.	Получение полимеров. Полимеризация: ступенчатая радикальная; ступенчатая; ионная, цепная. Получение полимеров. Поликонденсация. Взаимодействия в полимерах: водородная связь. Способы проведения процесса полимеризации и поликонденсации.
3.	Раздел.3. Макромолекулы и их поведение в растворах.	Истинные растворы полимеров. Набухание: ограниченное и неограниченное; степень набухания; скорость набухания. Изменение объема при растворении полимеров. Коллоидные растворы: дисперсии и эмульсии; студни и гели. Термодинамика растворения и строение полимеров.
4.	Раздел.4. Полимерные тела.	Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры. Свойства аморфных полимеров. Высокоэластическое состояние. Стеклообразное состояние. Вязко-текучее состояние. Пластификация полимеров. Свойства кристаллических полимеров.
5.	Раздел.5. Химические свойства и превращения полимеров.	Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул Примеры использования полимер аналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеградация. Принципы стабилизации полимеров.

	Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол). Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры — основные принципы синтеза и физико-химические свойства.
--	---

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела	Содержание
1.	Раздел.1. Основные понятия о	Входное тестирование по дисциплине. Основные понятия: Полимер. Мономер. Степень полимеризации. Макромолекула.
2.	Раздел.2. Основных методов получения полимеров.	Получение полимеров. Полимеризация: ступенчатая радикальная; ступенчатая; ионная, цепная. Получение полимеров. Поликонденсация. Взаимодействия в полимерах: водородная связь. Способы проведения процесса полимеризации и поликонденсации.
3.	Раздел.3. Макромолекулы и их поведение в растворах.	Истинные растворы полимеров. Набухание: ограниченное и неограниченное; степень набухания; скорость набухания. Изменение объема при растворении полимеров. Коллоидные растворы: дисперсии и эмульсии; студни и гели. Термодинамика растворения и строение полимеров.
4.	Раздел.4. Полимерные тела.	Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры. Свойства аморфных полимеров. Высокоэластическое состояние. Стеклообразное состояние. Вязко-текучее состояние. Пластификация полимеров. Свойства кристаллических полимеров.
5.	Раздел.5. Химические свойства и превращения полимеров.	Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул Примеры использования полимер аналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.

Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеградация. Принципы стабилизации полимеров.

Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол). Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры — основные принципы синтеза и физико-химические свойства.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел.1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
2.	Раздел.2. Основных методов получения полимеров.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
3.	Раздел.3. Макромолекулы и их поведение в растворах.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
4.	Раздел.4. Полимерные тела кристаллических полимеров.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
5.	Раздел.5. Химические свойства и превращения полимеров	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел.1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
2.	Раздел.2. Основных методов получения полимеров.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
3.	Раздел.3. Макромолекулы и их поведение в растворах.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
4.	Раздел.4. Полимерные тела кристаллических полимеров.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].
5.	Раздел.5. Химические свойства и превращения полимеров	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2], [3], [4].

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура. Основные методы получения полимеров. Химические свойства и превращения полимеров.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p>Лекция</p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>

Практическое занятие

Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к опросу (устному), просмотр рекомендуемой литературы, выполнение творческого задания.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в аудитории для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы;

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Химия полимеров».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Химия полимеров» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Химия полимеров» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Химия полимеров» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Химия полимеров» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Л. Ю. Закирова, Ю. Н. Хакимуллин; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – Часть 1. Химия. – 156 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759>

2. Химия: учебно-методическое пособие: / сост. Т. Н. Грищенко, Г. Е. Соколова; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 95 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437494>

3. Маршалкин М. Ф. Химия: учебное пособие: / М. Ф. Маршалкин, И. С. Григорян, Д. Н. Ковалев; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 228 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457440>

б) дополнительная учебная литература:

4. Бахарева С.В. Химия высокомолекулярных соединений: Допущено УМС ОГПУ в качестве учебно-методического пособия для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль Биология и Химия, для дисциплин «Химия высокомолекулярных соединений». / С.В. Бахарева .— 2021 .— 88 с. — URL: <https://rucont.ru/efd/750840>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

5. Капизова А.М. Химия полимеров. МУ к решению задач и выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности «Пожарная безопасность».- Астрахань, 2016. – 42 с.

г) перечень онлайн-курсов:

6. Онлайн курс «Химия полимеров» <https://www.youtube.com/watch?v=Ky-VXz-oCms>

8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC .
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	1	2
1	Аудитория для лекционных занятий: 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский /	№208 Комплект учебной мебели.

	<p>ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, №208</p> <p>Аудитория для практических занятий: 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, №208</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, №208</p> <p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: 414006, г Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, №208</p>	<p>Переносной комплект мультимедийного оборудования</p> <p>Стенд «Окраска индикаторов в различных средах»</p> <p>Стенд «Название кислот и кислотных остатков»</p> <p>Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»</p> <p>Вытяжной шкаф</p> <p>Мойка для химической посуды Химическая посуда и химические реактивы,</p> <p>Муфельная печь</p> <p>Сушильный шкаф</p> <p>Весы аналитические</p> <p>Весы электрические</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2	<p>Аудитория для самостоятельной работы</p> <p>414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 22а, №201, №203;</p> <p>414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18а,, библиотека, читальный зал</p>	<p>№201</p> <p>Комплект учебной мебели</p> <p>Компьютеры -8 шт.</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№203</p> <p>Комплект учебной мебели</p> <p>Компьютеры -8 шт.</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>библиотека, читальный зал,</p> <p>Комплект учебной мебели</p> <p>Компьютеры - 4 шт.</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
3	<p>Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p> <p>414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, ауд. №208 а</p>	<p>№208 а</p> <p>Комплект мебели.</p> <p>Материалы для обслуживания лабораторного оборудования.</p>

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия полимеров» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Химия полимеров» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Химия полимеров»
по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Химия полимеров» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Учебная дисциплина «Химия полимеров» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», вариативной части (дисциплин по выбору).

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура

Раздел 2. Основные методы получения полимеров.

Раздел 3. Макромолекулы и их поведение в растворах.

Раздел 4. Полимерные тела.

Раздел 5. Химические свойства и превращения полимеров

Заведующий кафедрой

.....



(подпись)

Шикульская О.М.

Ф.И.О.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Химия полимеров»
ОПОП ВО по специальности
20.05.01 «Пожарная безопасность»
по программе *специалитета*

Людмилой Александровй Джиголой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия полимеров» ООП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «**Пожарная безопасность и водопользование**» (разработчик – *доцент, к.х.н., Капизова Альфия Маничуровна*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия полимеров» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г., №851 и зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г., №38916..

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *вариативной* части дисциплины по выбору учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия полимеров» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Химия полимеров» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и специфике дисциплины «Химия полимеров» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** разработаны в соответствии с

нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Химия полимеров*» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «*Пожарной безопасности и водопользования*» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Химия полимеров*» представлены: вопросами для подготовки к зачету, тестовыми заданиями для входного и итогового контроля, опросом (устным), типовыми заданиями к контрольной работе, типовым комплектом тем для реферата.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Химия полимеров*» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «*Химия полимеров*» ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанная *доцентом, к.х.н., Капизовой Альфией Манцуоровной* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

к.х.н., доцент, зав. кафедрой
«Аналитическая и физическая химия»



(подпись)

/Джигола Л.А./
Ф. И. О.



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Химия полимеров»
ОПОП ВО по специальности
20.05.01 «Пожарная безопасность»
по программе *специалитета*

Булгучевым Адамом Ахметовичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия полимеров» ООП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Пожарная безопасность и водопользование» (разработчик – *доцент, к.х.н., Капизова Альфия Манцуровна*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия полимеров» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г., №851 и зарегистрированного в Минюсте России 17 сентября 2015 г., №38916.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *вариативной* части дисциплины по выбору учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия полимеров» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Химия полимеров» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и специфике дисциплины «Химия полимеров» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические

материалы по дисциплине «*Химия полимеров*» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «*Пожарной безопасности и водопользования*» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Химия полимеров*» представлены: вопросами для подготовки к зачету, тестовыми заданиями для входного и итогового контроля, опросом (устным), типовыми заданиями к контрольной работе, типовым комплектом тем для реферата.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «*Химия полимеров*» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «*Химия полимеров*» ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе **специалитета**, разработанная **доцентом, к.х.н., Капизовой Альфией Манцуровой** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
начальник ПСЧ 4 ФГКУ «1 отряд ФПС
по Астраханской области»,
майор внутренней службы

Дата 28.05.2021г.



/А.А. Булгучев./
Ф. И. О.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/ Е.В. Богдалова/
Подпись И.О.Ф.
« 31 » мая 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Химия полимеров

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра «Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *специалист*

Астрахань - 2021

Разработчик:

Доцент
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)




(подпись)

/ А.М. Капизова /
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 9 от 31.05.2021г.

Заведующий кафедрой




(подпись)

/О.М. Шиккульская/
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКС «Пожарная безопасность»



(подпись)

/ О.М.Шиккульская//
И. О. Ф

Начальник УМУ  / И.В. Аксютина /

(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ  / Э.Э. Кильмухамедова /

(подпись) И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	11
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
1.2.3. Шкала оценивания	24
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	25
2.1. Зачет	25
2.2. Тест	26
2.3. Опрос (устный)	26
2.4. Контрольная работа	27
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	28
4. Приложение 1	29
Приложение 2	32
Приложение 3	34
Приложение 4	47
Приложение 5	49

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3					4
ОК – 1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знать:						
	принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных.	X	X	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10)
				X	X	X	Опрос (вопросы 12, 13,14)
	Уметь:						
	использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров		X	X			Контрольная работа (задачи 12-15)
	Владеть::						

	приемами обработки экспериментальных данных; различными методами исследования для изучения свойств и структуры полимеров; технологическими принципами получения основных типов полимеров.			X	X	X	Опрос (вопросы 15, 16,17)
ПК-40 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности.	Знать:						
	основные понятия о высокомолекулярных соединениях; классификацию, номенклатуру; основные методы получения полимеров; макромолекулы и их поведение в растворах; полимерные тела; химические свойства и превращения полимеров.	X	X	X	X	X	Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) (вопросы 1-10) Зачёт (вопросы 1-16)
		X	X	X	X	X	Зачёт (вопросы 1-16)
						X	Контрольная работа (задания 20-23)
	Уметь:						
	использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров.	X	X	X	X	X	Реферат
					X		Контрольная работа (задания 16-19)
	Владеть:						
основными знаниями, полученными в лекционном курсе	X	X				Опрос (устный) (вопросы 1 – 11).	

	<p>химии полимеров, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.</p>	X	X	X			<p>Контрольная работа (задания 1-11)</p>
--	--	---	---	---	--	--	--

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё	Темы рефератов

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОК – 1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знает: принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных	Обучающийся не знает принципы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных.	Обучающийся имеет только общие знания о принципах химического и физико-химического анализа; правил безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала.	Обучающийся знает основы химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных.	Обучающийся знает научную терминологию, принципов химического и физико-химического анализа; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные приемы обработки экспериментальных данных, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
	Умеет: использовать основные приемы обработки	Не умеет использовать основные приемы обработки	В целом успешное, но не системное умение использовать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы,	Сформированное умение использовать основные приемы

	<p>экспериментальных данных; обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров.</p>	<p>экспериментальных данных; обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>основные приемы обработки экспериментальных данных; обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров.</p>	<p>умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров.</p>	<p>обработки экспериментальных данных; обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров.</p>
	<p>Владеет: приемами обработки экспериментальных данных; –различными методами исследования для изучения свойств и структуры полимеров; – технологическими принципами получения основных типов полимеров.</p>	<p>Обучающийся не владеет приемами обработки экспериментальных данных; –различными методами исследования для изучения свойств и структуры полимеров; –технологическими принципами получения основных типов полимеров.</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение приемами обработки экспериментальных данных; –различными методами исследования для изучения свойств и структуры полимеров; –технологическими принципами получения основных типов полимеров.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение приемами обработки экспериментальных данных; –различными методами исследования для изучения свойств и структуры полимеров; – технологическими принципами</p>	<p>Успешное и системное владение приемами обработки экспериментальных данных; –различными методами исследования для изучения свойств и структуры полимеров; – технологическими принципами получения основных типов полимеров.</p>

				получения основных типов полимеров.	
<p>ПК-40 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности.</p>	<p>Знает: основные понятия о высокомолекулярных соединениях; классификацию, номенклатуру; основные методы получения полимеров; макромолекулы и их поведение в растворах; полимерные тела; химические свойства и превращения полимеров.</p>	<p>Обучающийся не знает основные понятия о высокомолекулярных соединениях; классификацию, номенклатуру; основные методы получения полимеров; макромолекулы и их поведение в растворах; полимерные тела; химические свойства и превращения полимеров.</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала.</p>	<p>Обучающийся твердо знает основные понятия о высокомолекулярных соединениях; классификацию, номенклатуру; основные методы получения полимеров; макромолекулы и их поведение в растворах; полимерные тела; химические свойства и превращения полимеров.</p>	<p>Обучающийся основные понятия о высокомолекулярных соединениях; классификацию, номенклатуру; основные методы получения полимеров; макромолекулы и их поведение в растворах; полимерные тела; химические свойства и превращения полимеров, исчерпывающе и последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.</p>
	<p>Умеет: использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров.</p>	<p>Не умеет использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров, с большими затруднениями выполняет</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры</p>	<p>Умеет правильно и обоснованно использовать различные методы исследования для изучения свойств и структуры полимеров.</p>

		самостоятельную работу.		полимеров.	
	Владеет: основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии полимеров, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.	Обучающийся не владеет основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии полимеров, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.	В целом успешное, но не системное владение основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии полимеров, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии полимеров, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.	Успешное и системное владение средствами и способами применения огнегасительных составов, их экологическими характеристиками, возможностью комбинированного применения. основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии полимеров, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы пожарной безопасности.

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачёт

а) типовые вопросы (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, охватывают причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят обобщенный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Пропускаются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются нарушения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не выявляются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на поставленные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам национальной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам национальной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.1. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 2)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 3)
- б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.2. Контрольная работа

- а) *типовые вопросы (Приложения 4):*
- б) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3 Опрос (устный)

а) типовые вопросы (Приложение 5)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

п/п	Оценка	Критерии оценки
	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.4 Реферат

а) *примерные темы: (Приложение б)*

б) *критерии оценивания*

При оценке работы студента учитывается:

1. Актуальность темы исследования
2. Соответствие содержания теме
3. Глубина проработки материала
4. Правильность и полнота разработки поставленных задач
5. Значимость выводов для дальнейшей практической деятельности
6. Правильность и полнота использования литературы
7. Соответствие оформления реферата методическим требованиям
8. Качество сообщения и ответов на вопросы при защите реферата

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
-------	--------	-----------------

1	Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
2	Хорошо	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
3	Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
4	Неудовлетворительно	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр	зачтено/незачтено	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Тест	Входное тестирование в начале изучения	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости

		дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины		преподавателя
3.	Контрольная работа	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	зачтено/незачтено	журнал регистрации контрольных работ
4.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
5	Реферат	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к зачету

Знать (ПК-40):

1. Основные понятия о высокомолекулярных соединениях. Классификация, номенклатура.
2. Получение полимеров. Полимеризация: ступенчатая и цепная, радикальная и ионная.
3. Получение полимеров. Поликонденсация, химическая модификация.
4. Взаимодействия в полимерах: водородная связь. Способы проведения процесса полимеризации и поликонденсации.
5. Истинные растворы полимеров. Набухание: ограниченное и неограниченное; степень набухания; скорость набухания.
6. Изменение объема при растворении полимеров.
7. Коллоидные растворы: дисперсии и эмульсии; студни и гели.
8. Термодинамика растворения и строение полимеров.
9. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул.
10. Аморфные и кристаллические полимеры.
11. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры.
12. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения.
13. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.
14. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул.
15. Деструкция полимеров.
16. Сшивание полимеров.

Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. Полимеры – это...
 - А) органические вещества, нерастворимые в воде
 - Б) высокомолекулярные соединения, состоящие из множества одинаковых структурных звеньев
 - С) соединения, без которых человек не может обойтись

2. По происхождению полимеры делятся на:
 - А) природные и химические
 - Б) натуральные и синтетические
 - С) природные и синтетические

3. К природным полимерам относятся:
 - А) крахмал, целлюлоза, белки
 - Б) целлюлоза, пластмасса, волокна
 - С) шелк, хлопок, лен

4. Как получают полимеры?
 - А) полимеризацией
 - Б) поликонденсацией
 - С) верно А и Б

5. Структурное звено – это...
 - А) исходное вещество для получения полимеров
 - Б) многократно повторяющиеся в макромолекуле группы атомов
 - С) степень полимеризации

6. Какую структуру имеют полимеры?
 - А) линейную и разветвленную
 - Б) пространственную
 - С) линейную, разветвленную, пространственную

7. Вырабатываемые из природных или синтетических полимеров длинные гибкие нити, из которых изготавливается пряжа – это...
 - А) волокна
 - Б) пластмассы
 - С) капрон

8. Выберите из списка природные волокна
 - А) белки, аминокислоты, целлюлоза
 - Б) капрон, нейлон, лавсан
 - С) шелк, шерсть, хлопок

9. Вискозные и ацетатные волокна, капрон, нейлон, лавсан – это..

А) натуральные волокна

Б) полимеры

С) химические волокна

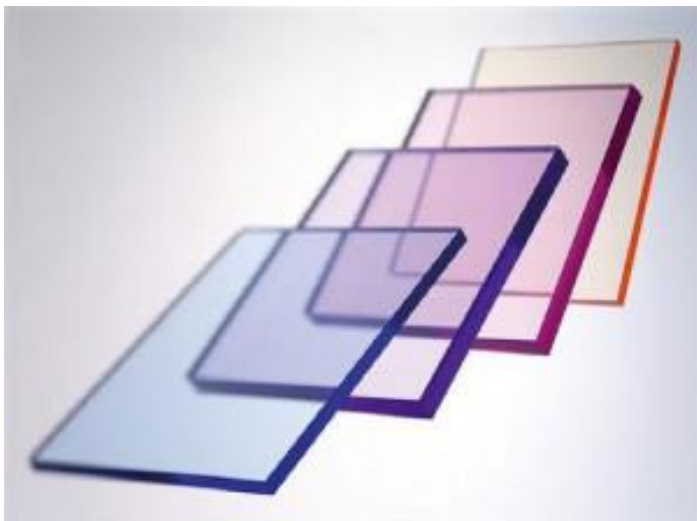
10. Напишите области применения полимеров

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Знать (ОК-1),

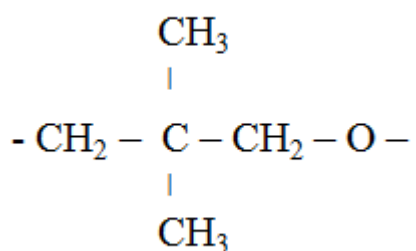
Знать (ПК-40):

1. Полимер называемый "органическим стеклом" или "плексигласом", получается при полимеризации:



- метилметакрилата
- тефлона
- винилацетата
- этилентерефталата

2. Формула мономера звена полимера имеет вид



Полимер получен совместной полимеризацией:

- формальдегида и 2-метилпропена
- формальдегида и пропена
- этаналь и пропена
- этена и 2-метилпропена

3. К числу синтетических полимеров относятся:



- полипропилен
- кевлар
- тефлон
- крахмал

4. Укажите названия полимеров природного происхождения:

- полиэтилен
- лавсан
- крахмал
- целлюлоза

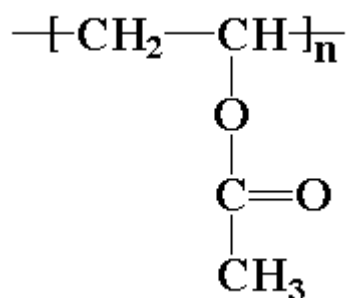
5. Укажите формулу мономерного звена целлюлозы:

- - C₆H₁₂O₆-
- - C₆H₁₀O₄-
- - C₆H₁₀O₅-
- - C₁₂H₂₂O₁₁-

6. Сколько веществ из перечисленных может вступить в реакцию полимеризации или поликонденсации:

- глюкоза,
- метилметакрилат,
- дивинил,
- ε-аминокапроновая кислота?

7. Мономерное звено полимера имеет формулу



Назовите полимер.

- кевлар
- поливинилацетат
- полиметилметакрилат
- лавсан

8. Чему равна средняя степень полимеризации полипропилена со средней молярной массой 100000 г/моль?

Ответ _____



9. Укажите массовую долю (%) атомов хлора в поливинилхлориде.

Ответ округлите до целого числа. _____

10. К природным полимерам относятся:



- белок
- капрон
- натуральный каучук
- триацетилцеллюлоза

Типовой комплект заданий для контрольной работы

Задания для выполнения контрольной работы представлены в учебно-методическом пособии к решению задач и выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности «Пожарная безопасность» «Химия полимеров» (Капизова А.М. «Химия полимеров» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2016. – 42 с.).

Номер варианта соответствует предпоследним двум цифрам шифра зачетной книжки студента.

Владеть (ПК-40):

1. Дайте определение следующим понятиям: полимер, макромолекула, молекулярная масса полимера.

2. Дайте определение следующим понятиям: мономер, структурное звено макромолекулы, степень полимеризации макромолекулы

3. Дайте определение следующим понятиям: поликонденсация, степень полимеризации, стереонерегулярные полимеры.

4. Дайте определение следующим понятиям: молекулярная масса макромолекулы, мономер, степень полимеризации макромолекулы.

5. Дайте названия следующим соединениям: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$, $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$.

6. Дайте названия следующим соединениям: $\text{H}-[\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-]_n-\text{OH}$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$, $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$.

7. Дайте названия следующим соединениям: $\text{H}-[\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-]_n-\text{OH}$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$, $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$.

8. Дайте названия следующим соединениям: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$, $\text{HO}-(-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-)_n-\text{H}$.

9. Напишите структурные формулы для следующих соединений: полистирол, полиизопрен, лавсан.

10. Напишите структурные формулы для следующих соединений: тефлон, полиизопрен, стирол,

11. Напишите структурные формулы для следующих соединений: полистирол, полиизопрен, сополимер этилена и пропилена.

Уметь (ОК-1):

12. Допустим, N молекул полиэтилена имеют молекулярную массу 28000, а $3N$ молекул - 140000. Какова молекулярная масса этого полимера?

13. Допустим, N молекул полипропиленалена имеют молекулярную массу 30000, а $5N$ молекул - 190000. Какова молекулярная масса этого полимера?

14. Допустим, N молекул полибутадиена имеют молекулярную массу 36000, а $3N$ молекул - 280000. Какова молекулярная масса этого полимера?

15. Допустим, N молекул полибутадиена имеют молекулярную массу 36000, а $3N$ молекул - 280000. Какова молекулярная масса этого полимера?

Уметь (ПК-40):

16. Напишите реакцию сополимеризации этилена с пропиленом.

17. Напишите реакцию получения лавсана из терефталевой кислоты и этиленгликоля:

18. Напишите реакцию получения капрона из аминокaproновой кислоты.

19. Напишите структурные формулы для следующих соединений:
поливинилхлорид, полиизопрен, полибутадиен.

Знать (ПК-40):

20. Дайте характеристику природному полимеру – натуральный каучук.
21. Дайте характеристику природным полимерам – полисахаридам.
22. Дайте характеристику природным полимерам – белкам.
23. Дайте характеристику природному полимеру – крахмал.

Типовые вопросы к устному опросу

Знать (ПК-40):

1. Основные понятия: Полимер. Мономер. Степень полимеризации. Макромолекула. Структурное звено макромолекулы. Молекулярная масса полимера.
2. Классификация полимеров.
3. Номенклатура полимеров.
4. Получение полимеров. Полимеризация: ступенчатая радикальная; ступенчатая; ионная, цепная.
5. Получение полимеров. Поликонденсация.
6. Взаимодействия в полимерах: водородная связь.
7. Истинные растворы полимеров. Набухание: ограниченное и неограниченное; степень набухания; скорость набухания. Изменение объема при растворении полимеров.
8. Коллоидные растворы: дисперсии и эмульсии; студни и гели.
9. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры.
10. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры. Свойства аморфных полимеров. Высокоэластическое состояние. Стеклообразное состояние. Вязко-текущее состояние. Пластификация полимеров. Свойства кристаллических полимеров.
11. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеградация. Принципы стабилизации полимеров.

Знать (ОК-1):

12. Способы проведения процесса полимеризации и поликонденсации.
13. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров.
14. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол). Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры — основные принципы синтеза и физико-химические свойства.

Владеть (ОК-1):

15. Термодинамика растворения и строение полимеров.
16. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул.
17. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.

Типовой комплект тем для реферата

Уметь (ПК-40).

1. Полиэтилен. Получение. Применение. Химические свойства.
2. Полимерные спирты и фенолы. Получение. Применение. Химические свойства.
3. Тефлон. Получение. Применение. Химические свойства.
4. Полиамиды. Получение. Применение. Химические свойства.
5. Стирол. Получение. Применение. Химические свойства.
6. Полимерные кислоты. Получение. Применение. Химические свойства.
7. Галогенсодержащие полимеры. Получение. Применение. Химические свойства.
8. Бутадиен. Получение. Применение. Химические свойства.
9. Полипропилен. Получение. Применение. Химические свойства.
10. Полимерные эфиры. Получение. Применение. Химические свойства.
11. Природные полимеры. Применение. Химические свойства.