

Приложение 3.15

к ОПОП-П по специальности 18.02.07

Технология производства и переработки
пластических масс и эластомеров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 Основы физики и химии полимеров»

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.07 Основы физики и химии полимеров»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.07 Основы физики и химии полимеров» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по 18.02.07 Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Код умения	Умения	Код знания	Знания
ОК 02	Уо.02.01	определять задачи для поиска информации	Зо.02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
ОК 03	Уо.03.01	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию	Зо.03.01	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология
ОК 05	Уо.05.01	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Зо.05.01	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 09	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать	Зо 09.01	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы

		тексты на базовые профессиональные темы		
	Уо 09.02	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Зо 09.02	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
	Уо 09.03	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;	Зо 09.03	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
ПК 2.1.	У 2.1.01	выбирать сырье для изготовления изделий из полимерных пластмасс по соответствующим параметрам	З 2.1.01	основные виды сырья и его свойства для изготовления изделий
			З 2.1.02	требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией
ПК 2.2	У 2.2.01	получать изделия из полимерных материалов и эластомеров		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	58
В т.ч. в форме практической подготовки	30
в т. ч.:	
Теоретическое обучение	28
Практические занятия	30
Промежуточная аттестация - экзамен	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Строение полимеров		14/10		
Тема 1.1. Полимеры. Классификация полимеров.	Содержание		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	Полимеры. Классификация полимеров по происхождению, свойствам, химическому строению, способам получения. Составное повторяющееся звено. Степень полимеризации. Структурная форма полимерных молекул.	2		
	Практическое занятие №1 Виды полимеров, получаемых на УХП	2		
	Практическое занятие № 2 Общая характеристика процесса полимеризации.	2		
Тема 1.2. Параметры молекулярной структуры.	Содержание		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	Молекулярная масса, размеры, форма, гибкость макромолекул. Межмолекулярное взаимодействие. Методы определения молекулярной массы, молекулярно-массовое распределение размеров макромолекул.	2		
	Практическое занятие № 3 Влияние параметров молекулярной структуры на	2		

	механические свойства полимеров и технологические особенности их переработки.			
	Практическое занятие №4 Определение основных стадий процесса полимеризации	2		
	Практическое занятие №5 Особенности строения полимеров, блок-сополимеров, привитых полимеров, термоэластопластов и полимерных смол.	2		
Раздел 2. Синтез полимеров		24/16		
Тема 2.1. Методы получения полимеров	Содержание		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	1. Мономерная сырьевая база получения мономеров. Значение работ русских и советских ученых (Бутлеров А.М., Лебедев С.В. и др.) в получении синтетических полимеров. Полимеризация. Радикальная полимеризация: механизм реакции. Поликонденсация. Получение каучуков способов поликонденсации (полисульфидный, силиконовый).	2		
	2. Синтез привитых блок – сополимеров, полимерных смол, термо-эластомеров, олигомеров. Охрана окружающей среды при синтезе полимеров.	2		
	Практическое занятие №6 Полимеризация циклов: мономеры, катализаторы, термодинамика, превращения циклов в линейке полимеров.	2		
	Практическое занятие №7 Поликонденсация равновесия и неравновесия. Полиприсоединение. Механизм образования полиуретанов.	2		
	Практическое занятие № 8 Сополимеризация. Зависимость состава сополимера от	2		

	состава смеси мономеров. Различия в активности мономеров. Ионные и радикальные процессы сополимеризации.			
	Практическое занятие №9 Определение основных функциональных групп полимеров. Определение молекулярной массы полимеров.	2		
Тема 2.2. Структура и свойства волокон.	Содержание Структура и свойства волокон. Типы волокон (натуральные, искусственные и синтетические). Свойства искусственных и синтетических волокон и их сравнительная характеристика. Получение текстильных материалов из волокон (нитей, корд-шнуров, тканей), их технические характеристики. Способы предварительной подготовки перед применением.	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	Практическое занятие №10 Химические превращения целлюлозы. Образование сетчатых структур.	2		
	Практическое занятие №11 Химические свойства и распознавание текстильных волокон.	2		
Тема 2.3. Методы исследования структуры полимеров.	Содержание Методы исследования структуры полимеров. Динамический механический анализ, как метод изучения фазовых переходов. Термомеханический метод исследования физических и фазовых переходов в полимерах.	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	Практическое занятие №12 Полимеризация стирола в массе.	2		
	Практическое занятие №13 Получение сложных полиэфилов линейного строения.	2		

Раздел 3. Химические реакции полимеров		14/4		
Тема 3.1. Особенности реакций полимеров.	Содержание		ПК 2.1	Уо.02.01 Зо.02.01
	Особенности реакций полимеров. Зависимость химической активности полимеров от их строения. Классификация полимеров по активности.	2	ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
Тема 3.2. Химические превращения полимеров под влиянием физических реagensов.	Содержание		ПК 2.1	Уо.02.01 Зо.02.01
	Химические превращения полимеров под влиянием физических реagensов. Влияние нагревания, механических напряжений, световой энергии, полизирующих на полимер.	2	ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
Тема 3.3. Реакции присоединения и замещения, изоляризация и циклизация.	Содержание		ПК 2.1	Уо.02.01 Зо.02.01
	Реакции присоединения и замещения, изоляризация и циклизация. Действие на полимер серосодержащих соединений, взаимодействие с галогенами, галогеноводородами, гидрирование полимеров. Цис-трансизомерия и изомеризация за счет перемещения двойных связей, циклизация полимеров.	2	ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
Тема 3.4.	Содержание		ПК 2.1	Уо.02.01 Зо.02.01

Окисление полимеров	Значение реакции взаимодействия полимеров с кислородом. Кинетика и механизм окисления. Катализаторы и ингибиторы окисления. Структурные превращения полимеров окисления.	2	ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	Практическое занятие №14 Окисление полимеров. Значение реакции взаимодействия полимеров с кислородом, кинетика и механизм окисления. Катализаторы и ингибиторы окисления. Структурные превращения полимеров окисления. Влияние структуры полимеров на характера окисления. Действие озона и других окислителей на полимер.	2		
Тема 3.5. Структурирование полимеров.	Содержание		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	1. Структурирование полимеров. Взаимодействие полимеров с серой. Значение этой реакции. Изменение свойств полимеров при вулканизации. Химическая и физическая сущность процесса вулканизации.	2		
	Практическое занятие №15 Реакция в цепях полимеров с увеличением молекулярной массы (реакция присоединения, межмолекулярные реакции полимеров, формирование сетчатых структур). Реакция в цепях полимеров с уменьшением молекулярной массы (деструкция полимеров под действием света, радиации, механические превращения). Окисление и старение полимеров, стабилизация полимеров. Температурный коэффициент скорости вулканизации.	2		
Раздел 4. Фазовые и физические состояния полимеров		6/0		
Тема 4.1. Фазовые состояния полимеров.	Содержание		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03
	Особенности фазовых состояний полимеров. Фазовые переходы. Кристаллическое состояние полимеров. Способность полимеров к кристаллизации, Аморфное состояние полимеров.	2		

				Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
Тема 4.2. Три физических состояния полимеров и их значение для переработки и эксплуатации полимеров.	Содержание		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	Три физических состояния полимеров и их значение для переработки и эксплуатации полимеров. Термодинамические кривые. Высокоэффективный характер высокоэластической деформации. Показатели, характеризующие эластические свойства.	2		
Тема 4.3. Растворы полимеров.	Содержание		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 02, ОК 03 ОК 05, ОК 09	Уо.02.01 Зо.02.01 Уо.03.01 Зо.03.01 Уо.05.01 Зо.05.01 Уо.09.01-Уо.09.03 Зо.09.01- Зо.09.03 У 2.1.01, У 2.2.01 З 2.1.01, З 2.1.02
	Сущность процессов набухания и растворения полимеров. Факторы, определяющие набухание и растворение(химическая природа полимера и растворителя, ММ полимера). Применение растворов полимеров.	2		

Bcero:	58		
---------------	----	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Общей и неорганической химии», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 18.02.07 Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / В. В. Киреев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03988-7. - 243 с.

2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин {и др.}; под ред. А. А. Берлина. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Профессия, 2020. — 556 с.: ил.. — Библиография в конце глав. — ISBN 978-5-93913-130-8.

3. Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров в вопросах и ответах. Учебное пособие. Томск, издательство ТПУ, 2019-122 стр.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Аскадский, А. А. Введение в физико-химию полимеров / А.А. Аскадский, А.Р. Хохлов. - М.: Научный мир, 2019. - 384 с.

2. Атья, М. Геометрия и физика узлов / М. Атья. - М.: [не указано], 2020. - 517 с.

3. Бартенев, Г. М. Курс физики полимеров / Г.М. Бартенев, Ю.В. Зеленев. - М.: Химия, 2019. - 288 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>Освоенные знания:</p> <p>основные направления научно-технических развития в области физики и химии полимеров</p> <p>классификацию полимеров</p> <p>основные физические свойства полимеров</p> <p>зависимости свойств полимеров от их строения, структуры и условий эксплуатации</p> <p>способы физической модификации полимеров и использование их на практике</p> <p>особенности строения высокомолекулярных соединений;</p> <p>особенности растворов полимеров</p> <p>основы физики аморфных и кристаллических полимеров</p> <p>способы синтеза и модификации полимеров и их влияние на структуру и свойства получаемых полимеров;</p> <p>строение макромолекул и структуру полимеров</p> <p>особенности физико-механических и релаксационных свойств полимеров в различных физических состояниях</p> <p>роль полимеров в процессах переработки пластических масс и эластомеров</p>	<p>Демонстрирует знания:</p> <p>- основных направлений научно-технических развития в области физики и химии полимеров;</p> <p>-классификации полимеров;</p> <p>- способов синтеза и модификации полимеров и их влияние на структуру и свойства получаемых полимеров;</p> <p>-основ физических свойств полимеров;</p> <p>-зависимостей свойств полимеров от их строения, структуры и условий эксплуатации;</p> <p>-способов физической модификации полимеров и использование их на практике;</p> <p>-особенностей строения высокомолекулярных соединений;</p> <p>-особенностей растворов полимеров;</p> <p>-основ физики аморфных и кристаллических полимеров;</p> <p>- строения макромолекул и структуру полимеров;</p> <p>-особенностей физико-механических и релаксационных свойств полимеров в различных физических состояниях;</p> <p>- роли полимеров в</p>	<p>Устный опрос, индивидуальное задание: перечислять, классифицировать, подразделять, кратко описать.</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Фронтальный опрос.</p> <p>Индивидуальные и практические задания.</p> <p>Технологический диктант.</p> <p>Решение задач на определение среднечисловой, средневесовой массы полимеров, определение параметра полидисперсности.</p>

	процессах переработки пластических масс и эластомеров.	
Освоенные умения: определять реологические свойства растворов и расплавов полимеров синтезировать высокомолекулярные соединения в лабораторных условиях прогнозировать свойства полимерных изделий в зависимости от условий их получения выполнять необходимые расчеты, строить графики зависимости наблюдаемых величин анализировать наблюдения и формулировать выводы идентифицировать полимеры определять деформационно- прочностных и релаксационных свойств полимеров	Подготавливает образцы полимеров для испытания; Определяет реологические свойства растворов и расплавов полимеров; Синтезирует высокомолекулярные соединения в лабораторных условиях; Прогнозирует свойства полимерных изделий в зависимости от условий их получения; Составляет химические реакции с помощью химических формул; Выполняет необходимые расчеты, строит графики зависимости наблюдаемых величин; Анализирует наблюдения и формулировать выводы; Идентифицирует полимеры; Определяет деформационно- прочностных и релаксационных свойств полимеров.	Экспертное наблюдение за процессом выполнения практических работ

