

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова

«03» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине: ОП.13 «Физика и химия полимеров»
по специальности СПО: 18.02.07 «Технология производства и переработки
пластических масс и эластомеров»

Факультет	ФНО
Специальность	18.02.07
Отделение	очное
Курс	2
Семестр	3, 4
Всего, ч	148
Лекции, ч	74
Практические занятия, ч	74
СРС, ч	—
Консультации, ч	4
Экзамен (семестр)	3, 4

Нижекамск 2023 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 18.02.07 «Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров» на основании учебного плана 2023 года набора обучающихся.

Разработчик программы:
Профессор кафедры НХС



В.П. Дорожкин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХС,
протокол от 12.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой



Р.З. Агзамов

Содержание

	Стр.
Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
Структура и содержание учебной дисциплины	6
Условия реализации учебной дисциплины	8
Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Физика и химия полимеров

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ» в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.07 «Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в рабочих программах дополнительной профессиональной подготовки специалистов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина «Физика и химия полимеров» относится к образовательным программам «Общепрофессиональные дисциплины».

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цели, достигаемые при изучении дисциплины:

подготовка техника-технолога со знаниями современного состояния науки о полимерах, сущности процессов, лежащих в основе переработки и получения полимеров.

Задачи, решаемые при изучении дисциплины:

освоить методы получения и переработки полимеров; сформировать полное представление о физических процессах, протекающих при получении и переработке полимеров; сформировать полное представление о химических процессах, протекающих при получении и переработке полимеров.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: выполнять основные химические операции синтеза, выделения полимеров, а также их химической модификации; анализировать физико-химические закономерности, механизм и кинетику процессов получения полимеров и их химической модификации; определять кинетические и термодинамические характеристики химических реакций получения полимеров; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать: физико-химические основы, механизм и кинетику процессов получения полимеров; взаимосвязь методов синтеза и структуры полимеров; основные методы химической модификации полимеров; основы физики аморфных и кристаллических полимерных тел; основы теории концентрированных и разбавленных растворов полимеров.

Реализуемые компетенции:

ОК 1 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 – Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 – Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 9 – Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ПК 2.1 – Подготавливать исходное сырье и материалы к работе;

ПК 2.2 – Получать изделия из полимерных материалов и эластомеров основными (экструзия, литье, термоформование, прессование) и вспомогательными (вальцевание и каландрование, спекание, вулканизация, вспенивание) методами;

ПК 2.3 – Контролировать качество сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:

3 семестр: максимальной учебной нагрузки обучающегося 66 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа.

4 семестр: максимальной учебной нагрузки обучающегося 86 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (3 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекции	32
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0
Итоговая аттестация	Экзамен, 4 семестр

2.1.2 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (4 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	86
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе:	
лекции	42
практические занятия	42
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0
Итоговая аттестация	Экзамен, 4 семестр

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

2.2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физика и химия полимеров» (3 семестр)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Общие сведения о полимерах			
Тема 1.1	Содержание учебного материала	6	2
	Классификация полимеров, ММР и ММ полимеров, разветвленные и сетчатые полимеры, конформации и конфигурации макромолекул		
Тема 1.2	Содержание учебного материала	4	2
	Термодинамическая и кинетическая гибкость. Физические состояния полимеров. Кристаллическое и аморфное состояние полимеров		

	Практические занятия	6	3
	Определение энергии когезии полярного и неполярного полимеров		
Тема 1.3	Содержание учебного материала	6	2
	Механические и релаксационные свойства полимеров		
	Практические занятия	13	3
	1 Механодеформационные свойства полимеров	6	
	2 Релаксация напряжения	7	
Тема 1.4	Содержание учебного материала	4	2
	Вязкотекучее и высокоэластическое состояния полимеров		
	Практическое занятие	7	3
	Ползучесть и восстанавливаемость полимеров		
Тема 1.5	Содержание учебного материала	4	2
	Прочность полимеров		
Тема 1.6	Содержание учебного материала	4	2
	Адгезия полимеров. Теплофизические и электрические свойства полимеров		
Тема 1.7	Содержание учебного материала	4	2
	Растворы полимеров		
	Практическое занятие	6	3
	Кинетика набухания сетчатых полимеров		
Всего:		64	

2.2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физика и химия полимеров» (4 семестр)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 2. Синтез полимеров			
Тема 2.1	Содержание учебного материала	7	2
	Методы получения полимеров. Основные понятия о химизме полимеризации. Термодинамика полимеризации		
Тема 2.2	Содержание учебного материала	7	2
	Радикальная полимеризация: способы инициирования, рост и обрыв цепи, перенос цепи. Кинетика полимеризации		
	Практические занятия	14	3
	Радикальная полимеризация стирола		
Тема 2.3	Содержание учебного материала	7	2
	Ионная полимеризация: инициирование, рост цепи, обрыв и перенос цепи		
	Практические занятия	14	3

	Катионная полимеризация стирола		
Тема 2.4	Содержание учебного материала	7	2
	Ионно-координационная полимеризация: инициирование, рост цепи, обрыв и перенос цепи		
Тема 2.5	Содержание учебного материала	7	2
	Сополимеризация. Дифференциальный и интегральный составы полимеров. Способы синтеза сополимеров. Поликонденсация и ее отличия от полимеризации. Кинетика поликонденсации. Способы поликонденсации		
	Практическое занятие	14	3
	Синтез полиамида методом межфазной поликонденсации		
Тема 2.6	Содержание учебного материала	7	2
	Химические превращения полимеров. Полимераналогичные и макромолекулярные реакции		
Всего:		84	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов	Общая площадь, м ²	Количество посадочных мест
111 Лаборатория технологии переработки полимерных материалов	Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: машина испытательная AGS-X; микровальцы; микроскоп АМПЛИВАЛ; пластометр типа РМ-ц.; прибор для определения клейкости резиновых смесей; прибор для определения пластичности резиновых смесей; разрывная машина; релаксометр осевого сжатия; реометр Monsanto 100; камера погоды; машина для вырезания образцов резиновой смеси; вискозиметр ВР-3; толщиномер истирания; прибор для определения прочности; твердомер Шора; приборы для определения сопротивления при	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. Студенческая, д. 11	59,3	27

	скольжении и качении; компьютер. Мебель: столы; стулья; доска ученическая. Программное обеспечение: Windows, MicrosoftOffice 2003 Набор учебно-наглядных пособий: набор плакатов. Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: огнетушитель; датчик задымления.			
1Ц Учебно-производственная мастерская изготовления резин	Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: микровальцы; электрический вулканизационный пресс; вальцы лабораторные; каландр лабораторный; пресс для вырезания образцов; весы порционные; система управления вальцами на базе преобразователя частоты ф.Danfoss включающий в себя шкаф электротехнический; преобразователь частоты ф.Danfoss 5,5 кВт; асинхронный двигатель 5,5 кВт.; пуско-регулирующая аппаратура. Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: огнетушитель; датчик задымления.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. Студенческая, д. 11	60,2	12
408 Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации	Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: процессор «Пентиум 2»; проектор Epson-X3; монитор. Мебель: столы; скамьи; доска ученическая. Набор учебно-наглядных пособий: комплект наглядных материалов для выполнения графической части курсовых и выпускных проектов на стендах. Программное обеспечение:	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. Студенческая, д. 11	60,1	40

	WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: датчик задымления.			
--	---	--	--	--

3.2. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

При изучении дисциплины ОП.13 «Физика и химия полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Дорожкин, В.П. Физика и химия полимеров: учебное пособие/В.П. Дорожкин, Е.М. Галимова.- Нижнекамск:НХТИ,2013.-240 с.:ил.	41экз.в библ.отд.
2. Кулезнев, В.Н. Смеси и сплавы полимеров (конспект лекций) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : НОТ, 2013. — 216 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35864 , по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35864 4 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Михайлин, Ю.А. Тепло-, термо- и огнестойкость полимерных материалов [Электронный ресурс]/ Ю.А.Михайлин.— СПб.: Научные основы и технологии, 2011.— 416 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13232 , по паролю.- ЭБС «IPR book»	ЭБС «IPR book» http://www.iprbookshop.ru/13232 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Смолич, А.К. Химическая стойкость материалов в средах нефтехимии и нефтепереработки. Том 1 [Электронный ресурс]: справочник/ А.К.Смолич, В.В.Бурлов .— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2012.— 392 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13238 , по паролю.— ЭБС «»	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/13238 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

3. Бондырева, Е.Ю. Полимеризация: методические указания для самостоятельной работы/НХТИ; сост. Е.Ю.Бондырева, С.В.Вдовина, Г.С.Кутузова.- Нижнекамск:НХТИ,2014.-35 с.	42 экз.в библ.отд.
---	--------------------

Электронные источники информации.

1. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
2. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

3. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
6. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, свободный.
2. «Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология». – Доступ свободный: www.journals.isuct.ru

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения – это формулировки того, что именно должен знать, понимать и/или в состоянии продемонстрировать обучающийся по окончании программы обучения.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, опыт деятельности)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
физико-химические основы, механизм и кинетику процессов получения полимеров	практические занятия, экзамен
взаимосвязь методов синтеза и структуры полимеров	практические занятия, экзамен
основные методы химической модификации полимеров	практические занятия, экзамен
основы физики аморфных и кристаллических полимерных тел	практические занятия, экзамен
основы теории концентрированных и разбавленных растворов полимеров	практические занятия, экзамен
выполнять основные химические операции синтеза, выделения полимеров, а также их химической модификации	практические занятия, экзамен
анализировать физико-химические закономерности, механизм и кинетику процессов получения полимеров и их химической модификации	практические занятия, экзамен
определять кинетические и термодинамические характеристики химических реакций получения полимеров	практические занятия, экзамен
обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов	практические занятия, экзамен