

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по УР  
\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**2.1.8.2(Ф)**

Инновационные направления химической технологии и  
модификации полимерных материалов

Учебный план: 2.6.11. Хархарова 2025 2025-2026 уч.год.plx

Кафедра: **54** Химических технологий им. проф. А.А. Хархарова

Научная специальность: 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Уровень образования: аспирантура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	21	42	45		3	Зачет
	РПД	21	42	45		3	
Итого	УП	21	42	45		3	
	РПД	21	42	45		3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Михайловская Анна  
Павловна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой химических технологий им.  
проф. а.а. хархарова

Сашина Елена Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сашина Елена Сергеевна

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать у аспирантов знания, умения и навыки в области современных методов получения и особенностей модификации полимерных материалов

**1.2 Задачи дисциплины:**

- раскрыть основные принципы разнообразных способов модификации полимерных материалов;
- рассмотреть зависимость свойств от структуры полимерного субстрата;
- сформировать представления о тенденциях развития химической технологии полимеров.

**1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:**

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

Современные информационные технологии в научной деятельности

Методология проведения исследования и методика написания диссертации

Современные методы исследования структуры и свойств полимерных материалов

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите

## 3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Синтез полимеров методами модификации	5				О
Тема 1. Особенности протекания реакций модификации полимеров. Практическое занятие "Классификация химических превращения полимеров"		2	6	2	
Тема 2. Типичные реакции модификации полимеров: структурирование, замещение, деструкция, присоединение, отщепление. Практическое занятие "Механизмы реакций модификации полимеров".		4	4	6	
Тема 3. Поверхностная модификация полимерных материалов. Практическое занятие "Методы исследования свойства полимерных материалов, подвергнутых модификации"		4	6	6	
Раздел 2. Промышленные методы полимеризации и поликонденсации					О
Тема 4. Реакции полимеризации. Практическое занятие "Получение полимеров реакциями полимеризации и сополимеризации"		4	8	7	
Тема 5. Реакции поликонденсации. Практическое занятие "Получение полимеров реакцией поликонденсации".		4	8	8	
Раздел 3. Современные проблемы технологии полимеров					О
Тема 6. Полимерный бизнес. Практическое занятие "Анализ современного рынка полимерных материалов".		2	4	8	
Тема 7. Рециклинг полимерных материалов. Практическое занятие "Методы вторичной переработки пластика".		1	6	8	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		21	42	45	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		63		45	

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа

Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	
Не зачтено	Не демонстрирует умение анализировать результаты, полученные в ходе исследования, не знает актуальных направлений и научной проблематики в химической технологии, не может обосновать выбор методов исследования.	

## 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Общая классификация методов модификации полимерных материалов.
2	Особенности плазменной обработки полимерных материалов.
3	Радиационное и УФ облучение поверхностного слоя полимерного материала.
4	Поверхностная обработка химическими реагентами полимерных материалов.
5	Поверхностная модификация полимеров через механическое воздействие.
6	Способы модификации синтетических полимеров с целью повышения гидрофильности.
7	Способы модификации полимерных материалов с целью придания антибактериальных свойств.
8	Способы модификации полимеров с целью повышения сорбционных свойств.
9	Применение модифицированных полимерных материалов в медицине.
10	Основные направления химической модификации.
11	Реакции структурирования в модификации полимеров.
12	Реакции замещения в модификации полимеров.
13	Реакции деструкции в модификации полимеров.
14	Реакции присоединения в модификации полимеров.
15	Реакции отщепления в модификации полимеров.
16	Адгезионные свойства модифицированных полимерных материалов.
17	Сырьевые ресурсы химической технологии полимерных материалов.
18	Современные проблемы и инновационные пути развития технологии полимерных материалов.
19	Экологические проблемы химической технологии полимерных материалов.
20	Рециклинг полимерных материалов, создание безотходных технологических процессов.

### 4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Приведите технологическую схему получения продукта по теме диссертации.
2. Опишите способы физической модификации полимера - объекта исследования диссертации.
3. Проанализируйте возможные реакции химической модификации полимера - объекта исследования диссертации.

## 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Во время проведения экзамена студент имеет возможность пользоваться справочными материалами. На подготовку ответа студенту отводится 60 мин.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Агзамов, Р. З., Сироткин, А. С., Гатина, Р. Ф., Михайлов, Ю. М.	Биоутилизация полимерных отходов	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79270.html">http://www.iprbookshop.ru/79270.html</a>
Карасёва, С. Я., Дружинина, Ю. А., Красных, Е. Л.	Технология полимеров. Поликонденсация	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90950.html">http://www.iprbookshop.ru/90950.html</a>
Беилин, И. Л., Хоменко, В. В.	Инновационное развитие полимерной промышленности	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2015	<a href="https://www.iprbookshop.ru/61849.html">https://www.iprbookshop.ru/61849.html</a>
Шишонок, М. В.	Современные полимерные материалы	Минск: Вышэйшая школа	2017	<a href="https://www.iprbookshop.ru/90825.html">https://www.iprbookshop.ru/90825.html</a>
Карасёва, С. Я., Дружинина, Ю. А., Красных, Е. Л.	Технология полимеров. Поликонденсация	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/90950.html">https://www.iprbookshop.ru/90950.html</a>
Михайловская А. П., Елохин И. В.	Дополнительные главы технологии волокнистых материалов. Структура и свойства волокон	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023168">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023168</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Петров, В. А., Валишина, З. Т., Шипина, О. Т., Матухин, Е. Л., Голубев, А. Е., Косточко, А. В.	Модификация структуры и свойств целлюлозы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79332.html">http://www.iprbookshop.ru/79332.html</a>
Хакимуллин, Ю. Н., Закирова, Л. Ю.	Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/109614.html">http://www.iprbookshop.ru/109614.html</a>
Карманова, О. В., Щербакова, М. С., Москалев, А. С.	Технология полимерных материалов (Теория и практика)	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/120382.html">https://www.iprbookshop.ru/120382.html</a>
Русанова, С. Н., Темникова, Н. Е., Софьина, С. Ю., Стоянов, О. В.	Силанольная модификация полиолефинов	Казань: Издательство КНИТУ	2019	<a href="https://www.iprbookshop.ru/121047.html">https://www.iprbookshop.ru/121047.html</a>

## 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookschop.ru/>  
База РИНЦ elibrary.ru

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

## 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска