

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21 _____» 02 _____ 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Химия полимеров

Учебный план: 2023-2024 18.03.01 ИПХиЭ ХТОиНВ ОЗО №1-2-94.plx

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

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических и неорганических веществ
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Лаб. занятия					
8	УП	17	34	92,75	0,25	4	Зачет
	РПД	17	34	92,75	0,25	4	
Итого	УП	17	34	92,75	0,25	4	
	РПД	17	34	92,75	0,25	4	

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

доктор химических наук, Профессор

Сашина
Сергеевна

Елена

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: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области химии полимеров

1.2 Задачи дисциплины:

- рассмотреть основные разделы современной химии полимеров
- сформировать целостное представление о взаимосвязи методов синтеза и превращений полимеров со свойствами полимерных материалов
- ввести в курс новейших достижений полимерной науки и производства
- выработать навыки проведения эксперимента при работе с полимерами и системами на их основе

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Органическая химия

Физическая химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен определять тематику и инициировать работы по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам в области химической технологии органических и неорганических веществ

Знать: строение и основы технологии синтеза органических полимеров, взаимосвязь структуры и свойств основных классов полимеров

Уметь: давать сравнительную оценку свойств полимеров и полимерных органических материалов различных классов, применять способы их улучшения

Владеть: навыками использования результатов новых разработок по синтезу и модификации полимерных материалов и применения физико-химических методов для испытания их свойств

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Понятие химии высокомолекулярных соединений	8					Л
Тема 1. Введение. Значение и назначение полимерных материалов в различных областях		1		10,75	ГД	
Тема 2. Строение полимеров, типы связей в полимерах, их классификация. Лабораторное занятие: Общие свойства полимеров.		1	2	5		
Раздел 2. Основные методы синтеза полимеров						,Л
Тема 3. Цепная полимеризация. Радикальная и ионная полимеризация. Строение полимеров, атактические и стереорегулярные полимеры. Практические методы полимеризации и их особенности. Лабораторное занятие: Исследование процесса радикальной полимеризации.		2	6	11		
Тема 4. Поликонденсация, технические способы проведения поликонденсации, ступенчатая полимеризация. Раскрытие гетероциклов. Лабораторное занятие: Исследование процесса поликонденсации.		2	6	11		
Тема 5. Реакции полимераналогичных превращений. Реакции деструкции полимеров. Лабораторное занятие: Исследование полимераналогичных превращений.		1	2	11	ГД	
Раздел 3. Основные классы полимеров						,Л
Тема 6. Термопласты, термоэластопласты. Термопласты: характерные особенности, отдельные представители. Термоэластопласты: характерные особенности, представители. Лабораторное занятие: Термопласты, термоэластопласты.		1	2	2	ГД	
Тема 7. Каучуки и резины. История. Природные и синтетические продукты. Свойства. Вулканизация. Лабораторное занятие: Каучуки и резины.		1	2	8		
Тема 8. Термореактивные полимеры. Фенолоформальдегидные смолы. Резолы и резиты. Полиуретаны. Эпоксидные смолы. Лабораторное занятие: Термореактивные полимеры.	1	2	9			
Раздел 4. Конструкционные полимеры и композиционные материалы					Л,О	

Тема 9. Конструкционные полимеры Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Поликетоны. Полисульфоны. Кевлар. Пиролизированный полиакрилонитрил. Полифениленоксид. Лабораторное занятие: Методы переработки и свойства полимеров.	2	4	8		
Тема 10. Термостойкие полимеры Полисульфид. Полисульфон. Полифенилсилоксан. Полиэфирсульфон. Лабораторное занятие: Термостойкие полимеры	1	4	8		
Тема 11. Лаки, клеи Эпоксидные смолы. Полиэфиры. Цианакрилаты. Латексы. Полимерные композиционные материалы, модифицированные наночастицами металлов. Получение, свойства, применение Полимерные композиционные материалы, модифицированные наночастицами металлов. Получение, свойства, применение. Лабораторное занятие: Полимерные композиционные материалы	4	4	9	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	92,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	51,25		92,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	Описывает строение и технологии синтеза органических полимеров, раскрывает взаимосвязь их структуры и основных свойств. Проводит сравнение свойств полимеров различных классов, обосновывает способы их получения. Использует результаты новых разработок по синтезу и модификации полимеров, использует физико-химические методы их испытаний.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	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 знаний по химии высокомолекулярных соединений, не умеет использовать сведения по химии полимеров для решения практических задач	

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

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Реакции замещения в полимерной цепи.
2	Значение и назначение полимерных материалов в различных областях.
3	Строение полимеров, типы связей в полимерах.
4	Классификация полимеров.
5	Основные методы синтеза полимеров
6	Строение полимеров, атактические и стереорегулярные полимеры.
7	Цепная полимеризация. Радикальная и ионная полимеризация. Катализаторы.
8	Поликонденсация, примеры реакций поликонденсации.
9	Полимеризация путем раскрытия гетероциклов. Примеры.
10	Реакции полимераналогичных превращений, примеры
11	Реакции деструкции полимеров.
12	Основные классы полимеров
13	Термопласты: характерные особенности, отдельные представители.
14	Термоэластопласты: характерные особенности, представители.
15	Каучуки и резины. Природные и синтетические продукты.
16	Примеры синтетических каучуков. Свойства. Вулканизация.
17	Термореактивные полимеры Фенолоформальдегидные смолы. Резолы и резиты.
18	Полиуретаны. Эпоксидные смолы.
19	Конструкционные полимеры и композиционные материалы
20	Сверхвысокомолекулярный полиэтилен.
21	Поликетоны. Полисульфоны.
22	Кевлар.
23	Пиролизированный полиакрилонитрил.
24	Полифениленоксид.
25	Термостойкие полимеры Полисульфид. Полисульфон. Полифенилсилоксан. Полиэфирсульфон.
26	Лаки, клеи Эпоксидные смолы. Полиэферы. Цианакрилаты.
27	Латексы.
28	Полимерные композиционные материалы, модифицированные наночастицами металлов.
29	Получение наночастиц металлов.
30	Нанотрубки. Свойства и применение нанокомпозитов.

5.2.2 Типовые тестовые задания

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Охарактеризовать термопластические свойства заданного полимера и предложить способ его переработки и применения
2. Перечислить и обосновать выбор компонентов для получения конструкционного композита с высокой прочностью
3. На основании анализа химической структуры и свойств полимера обосновать выбор способа его переработки.
4. Описать процесс и результат сшивки каучука серой, написать реакции.
5. Обосновать различие свойств полимеров, полученных 1,2 - и 1,4 полимеризацией заданного мономера, предложить реакции и условия полимеризации.

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

5.3.1 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»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Количество вопросов в билете - 2-3. Время на подготовку ответа по билету - 60 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Беилин, И. Л., Хоменко, В. В.	Инновационное развитие полимерной промышленности	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/61849.html
Бруяко, М. Г., Григорьева, Л. С., Орлова, А. М.	Химия и технология полимеров	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbookshop.ru/40956.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Васильев М. П., Свердлова Н. И., Хохлова В. А., Ширшова Е. П.	Физика и химия полимеров. Синтез, структура и свойства высокомолекулярных соединений	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2602
Готлиб, Е. М., Черезова, Е. Н., Ильичева, Е. С., Медведева, К. А.	Эпоксидные сополимеры. Отверждение, модификация, применение в качестве клеев	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/62355.html
Черезова, Е. Н., Рахматуллина, А. П., Сайгитбаталова, С. Ш., Ямалеева, Е. С., Шевчук, Л. Г.	Химия и технология производства добавок и вспомогательных веществ для полимеров	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/63549.html
В. А. Жуковский, Н. С. Лукичева, Н. И. Свердлова, В. А. Хохлова, Н. Ф. Уварова	Синтез, структура и свойства высокомолекулярных соединений	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020450
Свердлова Н. И., Хохлова В. А.	Химия и физика высокомолекулярных соединений и полимеров	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1317

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Международные реферативные базы данных научных изданий
Электронный каталог библиотеки СПГУПТД <http://publish.sutd.ru/>
Электронный каталог «Научные журналы СПГУПТД»: <http://journal.prouniver.ru/glavnaya/>
Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows

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

Лабораторное оборудование, необходимые реактивы и материалы

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска