

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 Физико-химия полимеров

Учебный план: _____ ФГОСЗ++b180301. 2-4 24-14.plx

Кафедра: Физической и коллоидной химии

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:
(специализация) Технология и переработка полимеров

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
7	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	

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

Составитель (и):
профессор

Бронников С.В.

От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии

Липин В.А.

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой

Липин В.А.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области физико-химии технологии получения и переработки полимерных материалов

Научить использовать технические свойства для измерения параметров технологических процессов

1.2 Задачи дисциплины:

научить студентов понимать особенности химического строения полимеров и их физических свойств

грамотно использовать полученные знания для решения конкретных задач технологии синтеза и переработки полимеров

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

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

Технология полимеров

Физическая химия

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен анализировать соответствие качества выпускаемых полимерных материалов требованиям стандартов
Знать: физико-химические характеристики полимеров и методы исследования для оценки качества получаемых полимерных материалов
Уметь: определять физико-химические свойства полимеров и оценивать качество полученных полимерных материалов на соответствие предъявляемым требованиям
Владеть: методами физико-химического анализа свойств полимеров

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Общие сведения о полимерах	7				Л
Тема 1. Исторический аспект возникновения и развития науки о полимерах. Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер. Лабораторная работа: Идентификация полимеров		2	4	8,75	
Тема 2. Различие между низко- и высокомолекулярными соединениями. Молекулярная масса полимера и ее распределение. Лабораторная работа: Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом		3	4	10	
Тема 3. Классификация полимеров по химическому строению, расположению атомов в макромолекуле, источникам			4	10	
Раздел 2. Синтез полимеров					Л
Тема 4. Основные закономерности реакций полимеризации: образование активных центров, рост цепи, обрыв цепи. Цепная и ступенчатая полимеризация. Аппаратно-технические способы проведения полимеризации Лабораторная работа: Получение полистирола методом радикальной полимеризации Лабораторная работа: Получение полигликольадипината методом неравновесной поликонденсации Лабораторная работа: Получение поливинилового спирта щелочным алкоголизом поливинилацетата		3		10	
Тема 5. Радикальная и ионная (катионная и анионная) полимеризация. Термодинамический аспект полимеризации. Полимеры, получаемые методом полимеризации и поликонденсации Лабораторная работа: Отверждение эпоксидной смолы		3	4	10	
Тема 6. Аппаратно-технические способы проведения поликонденсации			4	4	
Раздел 3. Физика макромолекул					Ко,Л

Тема 7. Специфика полимерного состояния вещества: характеристика с точки зрения внутри- и межмолекулярного движения и идентификация с помощью термомеханических кривых.		2	4	10	
Тема 8. Особенности фазового и агрегатного состояния веществ.		2	4		
Тема 9. Физические состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее			4	10	
Раздел 4. Специфика полимерного состояния вещества					
Тема 10. Особенности фазового и агрегатного состояния веществ. Физические состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее					
Тема 11. Характеристика с точки зрения внутри- и межмолекулярного движения атомов, молекул.					Л
Тема 12. Идентификация полимеров с помощью термомеханических кривых.					
Раздел 5. Физико-механические свойства полимеров					
Тема 13. Деформационные свойства полимеров. Деформация полимеров в стеклообразном, высокоэластическом и вязкотекучем состояниях. Релаксация напряжений и ползучесть. Реологические свойства полимеров. Уравнение Ньютона. Вязкость растворов и расплавов полимеров. Лабораторная работа: Деформация полимера в стеклообразном состоянии		2	2	10	
Тема 14. Явление вынужденной эластичности. Термодинамика высокоэластического состояния полимеров; упругий гистерезис. Факторы, определяющие прочность полимеров. Долговечность и экспериментальные методы ее изучения. Температурно-временная зависимость прочности полимеров. Кинетическая концепция прочности. Понятие о термофлуктуационном характере разрушения полимеров. Лабораторная работа: Деформация полимера в высокоэластическом состоянии				10	Ко
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. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	1. Имеет представление о физико-химических основах технологии получения, применения и переработки полимеров и полимерных материалов 2. Определяет физико-химические свойства сырья и продукции, основные характеристики полимеров 3. Демонстрирует навыки осуществления технологического процесса и использования различных методов определения оптимальных и рациональных технологических режимов

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Задание выполнено верно	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Задание выполнено неверно	

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Исторический аспект возникновения и развития науки о полимерах. Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер.
2	Различие между низко- и высокомолекулярными соединениями. Молекулярная масса полимера и ее распределение.
3	Классификация полимеров по химическому строению, расположению атомов в макромолекуле, источникам
4	Основные закономерности реакций полимеризации: образование активных центров, рост цепи, обрыв цепи. Цепная и ступенчатая полимеризация. Аппаратно-технические
5	Радикальная и ионная (катионная и анионная) полимеризация. Термодинамический аспект полимеризации. Полимеры, получаемые методом полимеризации и поликонденсации
6	Аппаратно-технические способы проведения поликонденсации
7	Специфика полимерного состояния вещества, характеристика с точки зрения внутри- и межмолекулярного движения и идентификация с помощью термомеханических кривых.

8	Особенности фазового и агрегатного состояния веществ
9	Физические состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее
10	Особенности фазового и агрегатного состояния веществ.
11	Физические состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее
12	Характеристика с точки зрения внутри- и межмолекулярного движения
13	Идентификация с помощью термомеханических кривых
14	Деформационные свойства полимеров. Деформация полимеров в стеклообразном, высокоэластическом и вязкотекучем состояниях. Релаксация напряжений и ползучесть.
15	Реологические свойства полимеров. Уравнение Ньютона. Вязкость растворов и расплавов полимеров.
16	Явление вынужденной эластичности. Термодинамика высокоэластического состояния полимеров; упругий гистерезис. Факторы, определяющие прочность полимеров.
17	Долговечность и экспериментальные методы ее изучения. Температурно-временная зависимость прочности полимеров.
18	Кинетическая концепция прочности. Понятие о термофлуктуационном характере разрушения полимеров

5.3.2 Типовые тестовые задания

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Почему полимер разлагается, а не кипит? Дайте развернутый ответ
2. Что такое кинетическая гибкость? Дайте развернутый ответ
3. Физическое состояние полимера – это? Приведите примеры

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

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

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

время на подготовку, ответа – 30 минут

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Барсукова, Л. Г., Вострикова, Г. Ю., Глазков, С. С.	Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbookshop.ru/30852.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Бруйко, 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

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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