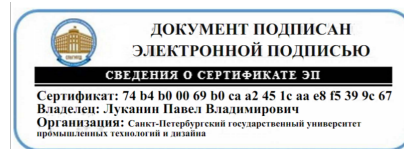


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**2.1.8.2(Ф)** Физическая химия полимеров

Учебный план: ФА144.2-12\_23-14.plx

Кафедра: 2 Физической и коллоидной химии

Научная специальность: 1.4.4. Физическая химия

Уровень образования: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

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	21	66	3	Зачет
	РПД	21	21	66	3	
Итого	УП	21	21	66	3	
	РПД	21	21	66	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, заведующий кафедрой

Кандидат химических наук, доцент

Липин В.А.

Демьянцева Е.Ю.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии

Липин В.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Липин В.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений в полимерных системах, в области физико-химических особенностей полимеров и многокомпонентных полимерных систем и условий формирования микрогетерогенной структуры в таких системах.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть свойства полимерных дисперсных систем

Раскрыть принципы взаимодействия в полимер-полимерных системах

Продемонстрировать особенности межфазных явлений на границах полимер - твердое тело

### 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

Пленкообразующие полимеры

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Знать:** Современные тенденции в производстве, изучении, потреблении гетерогенных полимерсодержащих систем;  
Физико-химические основы и принципы применения ПАВ для управления свойствами полимеров;  
Механизмы процессов и поверхностных явлений, происходящих в коллоидных системах на основе полимеров в различных системах

**Уметь:** применить полученные знания при выборе полимерных ингредиентов и их композиций для получения различных производственных систем;  
определить энергетические характеристики поверхности полимеров;  
применить поверхностно-активные вещества в получении стабильных коллоидных систем полимерной природы

**Владеть:** современными экспериментальными и теоретическими методами исследования полимерных систем

### 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. Общие представления о физической химии полимеров					С,
Тема 1. Общая характеристика ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем. Набухание. Факторы, влияющие на процесс набухания и растворения. Контракция. Теплота набухания. Механизм набухания.		3	2	10	
Тема 2. Растворение полимеров. Термодинамика растворения. Свойства растворов ВМС. Вязкость, текучесть, ползучесть.		2	3	8	
Раздел 2. Адсорбция и адгезия полимеров	5				С
Тема 3. Поверхностное и межфазное натяжение в дисперсных полимерных системах. Поверхностно-активные свойства полимеров и влияние ПАВ на свойства полимерных систем. Микрогетерогенность поверхностных слоев.		4	2	10	
Тема 4. Адсорбция полимеров на твердой поверхности. Микрогетерогенность поверхностных слоев. Адсорбция полимеров из смесей. Методы определения и исследования адсорбированных полимеров. Способы модификации твердой поверхности. Адгезия полимеров. Адгезионная прочность. Теории адгезии.		5	3	17	
Раздел 3. Коллоидно-химическая структура полимер-полимерных систем					С,
Тема 5. Застудневание растворов и студни полимеров. Структура застудневания. Полимерные студни как дисперсные коллоидные системы. Свойства студней под воздействием различных факторов. Синерезис. Характеристика студней и гелей.		2	5	10	
Тема 6. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Флокулирующие свойства полимеров. Электрические свойства высокомолекулярных соединений. Полиэлектролиты. Полиамфолиты. Полиамфолиты как коллоидные растворы. Практическое значение электрокинетических явлений. Эмульсии, дисперсии и пены полимеров. Коллоидно-химические свойства дисперсий полимеров. Вспененные композиты. Последние достижения в разработке трудногорючих полимерных пен. Латексные пены и губки.		5	6	11	

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		21	21	66	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		42		66	

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

###### 4.1.1 Показатели оценивания

Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
<p>1. Демонстрирует знания современных методов исследования дисперсных систем, основ планирования научно-исследовательской деятельности в процессах структурообразования и разрушения дисперсных систем</p> <p>2. Способен оптимизировать исследовательскую деятельность в области физико-химических закономерностей полимерных систем</p> <p>3. Анализирует научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой теме и самостоятельно составляет план исследования</p> <p>4. Выбирает наилучшие методы для исследования структурообразования в полимерных системах, планирует научный эксперимент и демонстрирует способности в интерпретации его результатов в области физической химии полимерных систем с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

###### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей получения и применения полимерных систем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных закономерностей получения полимерных систем с дальнейшим их применением для получения полимерных материалов; проявляет творческие способности в использовании учебного материала	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности получения и применения полимерных систем; 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.	

##### 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	Дайте сравнительную характеристику лиофобных и лиофильных (ВМС) систем.

2	Каковы особенности строения ВМС?
3	Что такое набухание?
4	В каких случаях происходит ограниченное и неограниченное набухание? Дайте характеристику этих видов набухания. Какие факторы влияют на процесс набухания?
5	Как влияет рН среды на набухание белковых гелей?
6	Почему в изоэлектрической точке наблюдается минимум набухания?
7	Каков механизм набухания?
8	Что понимается под интегральной и дифференциальной теплотой набухания?
9	Что такое контракция и чем объясняется это явление?
10	Изложите механизм растворения полимеров с точки зрения термодинамики? Каковы особенности этого процесса?
11	Изложите механизм растворения полимеров с точки зрения термодинамики? Каковы особенности этого процесса?
12	Вязкость и текучесть?
13	Какие виды вязкости вы знаете? Дайте их характеристику.
14	В чем выражается отличие вязкости растворов ВМС от вязкости растворов низкомолекулярных веществ?
15	Что такое деформация? Какие виды деформации присущи полимерам?
16	Что понимается под релаксацией и временем релаксации?
17	Что такое ползучесть и напряжение сдвига?
18	Какие методы определения вязкости вы знаете?
19	Какие структурированные системы называются коагуляционными? За счет, каких сил они образуются?
20	В чем состоят особенности конденсационно-кристаллизационных структур?
21	Какие свойства называются тиксотропией и синерезисом?
22	Что такое студни? Как протекает процесс студнеобразования?
23	Какие факторы и как влияют на процесс студнеобразования? Какие свойства студней вы знаете?
24	Что понимается под полиэлектролитами? По каким признакам их классифицируют?
25	Дайте характеристику поликислот, полиоснований и полиамфолитов? Каково влияние рН среды на конформации макромолекул полиэлектролитов в растворе?
26	Что понимается под изоэлектрическим состоянием и изоэлектрической точкой полиамфолита? Как изменяются физико-химические свойства полиамфолитов в изоэлектрической точке?
27	Дайте характеристику полиамфолитов как коллоидных растворов?
28	Каковы особенности поверхностного натяжения растворов полимеров?
29	Каковы особенности адсорбции в растворах полимеров? Каковы причины потери устойчивости в лиофобных золях и растворах ВМС?
30	Что понимается под высаливанием? Почему оно происходит в растворах ВМС? В чем выражается различие между коагуляцией лиофобных зольей и высаливанием ВМС?
31	Коацервация и денатурация
32	В чем выражаются свойства ВМС как флокулянтов?
33	Полимерные пены. Латексные пены и губки

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

1. Для получения стабильных эмульсий и красок, какие поверхностно-активные вещества лучше использовать. Объясните, почему?

2. Увеличение вязкости пигментосодержащих композиций при применении полимера с высокой молекулярной массой вынуждает делать композицию низкой концентрации, что приводит к повышению расхода подукта при нанесении покрытия. Предложите альтернативный метод.

3. Предложите способ улучшения потребительских свойств вспененных полимеров (плотности пены, размера ячеек и т.д.)

#### 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

Возможность пользоваться справочными таблицами

Время на подготовку ответа 45 минут.

### 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>				
Слюсарь, О. А.	Коллоидная химия полимеров	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92260.html">http://www.iprbookshop.ru/92260.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Е. Ю. Демьянцева, Е. А. Петрова	КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ. Выполнение лабораторных работ: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология	М-во науки и высшего образования РФ, С-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1653699792.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1653699792.pdf</a>
Холмберг К., Йёнссон Б, Кронберг Б., Линдман Б.	Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах — 4-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350271">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350271</a>

#### 5.2 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/>

#### 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

Б-222	Установка по измерению вязкости, установки для получения полимеров, колбонагреватели, электробани, криостат, тензиометр, вытяжной шкаф, аналитические весы, установка для измерения электропроводности, электролизер, криостаты, магнитные мешалки, рефрактометр, поляриметр, фотоэлектроколориметр, весы лабораторные, нагревательные плитки, электромешалки, турбидиметр, прибор Кена, тензиометр, вискозиметры
-------	---