

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.ДВ.08.02 <small>(индекс дисциплины)</small>	Полиэлектролиты <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 2 <small>Код</small>	Физической и коллоидной химии <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки: 18.04.01	Химическая технология
Профиль подготовки: Химическая технология высокомолекулярных соединений	
Уровень образования: магистратура	

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	36		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	36		
	Самостоятельная работа	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3		
	Контрольная работа	3		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			3							
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 180401 Химическая технология

На основании учебного плана № m180401-12_20-12

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области экспериментального и теоретического исследования свойств полиэлектrolитов; получения и переработки полиэлектrolитных материалов.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные тенденции в области получения и переработки полиэлектrolитных материалов.
- Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности.
- Показать особенности новейших технологий получения полиэлектrolитов.
- Подготовить выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-7	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные химические технологии; новейшие достижения современной химии полимерных материалов, 2) основы нанотехнологий в химической технологии получения полиэлектrolитов с заданными свойствам, Уметь: 1) оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии; 2) получать полиэлектrolиты с заданными свойствам; Владеть: 1) современными методами производства полиэлектrolитов, оценки эффективности 2) методами внедрения в производство новых технологии получения полиэлектrolитов.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Философские проблемы науки и техники (ПК-7)
- Современные проблемы химической технологии полимерных материалов (ПК-7)
- Химические волокна (ПК-7)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Введение. Классификация полимеров по химическому строению и топологии макромолекул.			
Тема 1. Химические классы ВМС. Химические классы, типы и группы высокомолекулярных соединений. Типы	12		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
молекулярных архитектур: линейные, гребнеобразные, звездообразные, дендритные, микрогели. Статистическое описание макромолекул. Модель Куна. Червеобразная цепь. Цепь с фиксированными валентными углами. Сведения по новейшим достижениям современной химии полиэлектролитных материалов, основам нанотехнологии в химической технологии освоения полиэлектролитов с заданными свойствами.			
Тема 2. Природные полиэлектролиты Особенности полиэлектролитов растительного происхождения. Структура и фрактальные свойства макромолекул на примере лигносульфонатов. Структура и физико-химические свойства лигносульфонатов. Гидродинамические свойства лигносульфонатов. Межмолекулярные взаимодействия в растворах лигносульфонатов. Поведение лигносульфонатов в растворе. Влияние внешних условий на гидродинамические свойства лигносульфонатов.	11		
Текущий контроль 1. Коллоквиум	1		
Учебный модуль 2. Иониты. Ионный обмен.			
Тема 3. Типы ионитов. Общие принципы и понятия. Катиониты и аниониты, амфолиты. Природные и синтетические ионообменные вещества. Активные группы. Реакции обмена. Специфичные иониты. Неорганические иониты. Сравнительная обменная ёмкость ионитов. Эквивалентный и обратимый обмен. Массовая, объёмная и полная (предельная) обменная ёмкость. Зависимость ионного обмена в водных растворах от рН среды. Классификация ионитов по Никольскому.	11		
Тема 4. Ионообменное равновесие. Уравнение изотермы обмена ионов. Типы возможных равновесных состояний. Принцип независимости обмена отдельных пар ионов. Особенность поведения полифункциональных ионитов. Типы изотерм обмена. Модель полифункционального ионита. Модель ступенчатого обмена.	11		
Текущий контроль 2. Коллоквиум	1		
Учебный модуль 3. Полиамфолиты.			
Тема 5. Классификация полиамфолитов. Полиэлектролиты и полимерные неэлектролиты. Полиамфолиты, их изоэлектрическая точка и методы ее определения. Белки как природные полиамфолиты. Конформационное состояние макромолекул белков в зависимости от рН среды.	11		
Тема 6. Термодинамика растворов полиэлектролитов. Осмотическое давление и мембранный потенциал. Эффект Доннана. Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Гидродинамические свойства линейных полиэлектролитов. Полиэлектролитное набухание. Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов. ИЭТ и ИИТ. Влияние низкомолекулярных электролитов на положение изоэлектрической и изоионной точек в растворе полиамфолитов.	12		
Текущий контроль 3. Контрольная работа	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование практических занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Химические классы, типы и группы ВМС. Типы молекулярных архитектур: Модель Куна.	3	6				
2	Особенности полиэлектролитов растительного происхождения. Структура и физико-химические свойства лигносульфонатов. Контрольная работа №1.	3	6				
3	Иониты. Общие принципы и понятия. Классификация ионитов по Никольскому. Катиониты и аниониты, амфолиты. Неорганические иониты. Реакции обмена.	3	6				
4	Уравнение изотермы обмена ионов. Особенность поведения полифункциональных ионитов. Типы изотерм обмена. Контрольная работа №2.	3	6				
5	Полиамфолиты. Классификация полиамфолитов. Методы определения изоэлектрической точки. Белки как природные полиамфолиты. Осмотическое давление и мембранный потенциал. Эффект Доннана.	3	6				
6	Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Гидродинамические свойства линейных полиэлектролитов. Полиэлектролитное набухание. Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов. Контрольная работа №3.	3	6				
ВСЕГО:			36				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,	Коллоквиум	3	2				
3	Контрольная работа	3	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	12				
Подготовка к практическим занятиям	3	24				
Подготовка к экзамену	3	36				
ВСЕГО:		36+36				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература:

1. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К. Холмберг [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 529 с.1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М.: Химия, 2008. 652 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>. ЭБС « IPR books»

б) дополнительная учебная литература:

1. Ишанходжаева, М.М. Физическая химия. Полиэлектролиты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.М. Ишанходжаева, Е.Л.Мхитарян. СПб.: СПбГТУРП, 2015. – 40 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/5.pdf>. ЭБ ВШТЭ

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Осовская И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю.Демьянцева .- СПб.: СПбГТУРП, 2016. – 30 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//9.pdf> ЭБ ВШТЭ

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения» - <http://polymsci.ru/>
2. «Химия растительного сырья.» - <http://journal.asu.ru/index.php/cw>
3. «Химические волокна» - <http://istina.msu.ru/journals/97303/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Учебные лаборатории «Технология исследования и получения полимеров», «Лаборатория химии полимеров»

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по теме (указать тему), решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	При подготовке к коллоквиуму использовать рекомендуемую литературу. При подготовке коллоквиуму и контрольной работе использовать материалы практических занятий. При подготовке к экзамену необходимо проработать рекомендуемую литературу по данной дисциплине, материал практических занятий, консультации преподавателя

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап формирования)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-7(3)	1. Демонстрирует способность оценивать эффективность новых технологий. 2. Демонстрирует знание способов внедрения новых технологий в производство полиэлектrolитов. 3. Использует знания о современных методах производства полиэлектrolитов при решении практических задач.	1. Устное собеседование 2. Тестовые задания	1. Перечень вопросов к экзамену. (25 вопросов) 2. Тесты – 15, в каждом тесте по 3 вопроса

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание

отлично	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Хорошо ориентируется в использовании знаний для решения практических задач. Качество исполнения задания полностью соответствует всем требованиям.
хорошо	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Хорошо ориентируется в использовании знаний для решения практических задач. Имеются отдельные несущественные ошибки.
удовлетворительно	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов	Задание выполнено, но с многочисленными существенными ошибками.
неудовлетворительно	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	Отсутствуют знания для решения практических задач.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Химические классы, типы и группы ВМС.	1
2	Сведения о новейших достижениях современной химии полиэлектролитных материалов.	1
3	Связь основ нанотехнологии с синтезом полиэлектролитов с заданными свойствами.	1
4	Особенности полиэлектролитов растительного происхождения. Лигносulfонаты.	2
5	Структура и физико-химические свойства лигносульфонатов.	2
6	Межмолекулярные взаимодействия в растворах лигносульфонатов.	2
7	Влияние внешних условий на гидродинамические свойства растворов лигносульфонатов.	2
8	Природные и синтетические ионообменные материалы. Катиониты, аниониты и амфолиты.	3
9	Реакции обмена с участием ионитов.	3
10	Сравнительная обменная емкость ионитов.	3
11	Зависимость ионного обмена в водных растворах от pH среды.	3
12	Классификация ионитов по Никольскому.	3
13	Ионообменные равновесия. Уравнение изотермы обмена ионов.	4
14	Особенности поведения полифункциональных ионитов.	4
15	Типы изотерм обмена. Модель полифункционального ионита.	4

16	Полиэлектролиты и полимерные неэлектролиты.	5
17	Полиамфолиты, их изоэлектрические и изоионные точки.	5
18	Методы определения изоэлектрических точек полиамфолитов.	5
19	Белки как природные полиамфолиты	5
20	Зависимость конфигурационного состояния макромолекул белков от pH среды.	5
21	Осмотическое давление и мембранный потенциал. Эффект Доннана.	6
22	Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов.	6
23	Гидродинамические свойства линейных полиэлектролитов.	6
24	Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов. Полиэлектролитное набухание.	6
25	Влияние низкомолекулярных электролитов на положение ИЭТ и ИИТ в растворах полиамфолитов.	6

10.2.2 Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	От чего не зависит положение изоэлектрической точки полиамфолита? 1. От pH раствора. 2. Наличие кислотных групп в составе полиамфолита. 3. Наличие основных групп в составе полиамфолита. 4. От концентрации раствора полиэлектролита. 5. От присутствия низкомолекулярного электролита.	4
2	Что не является полиэлектролитом 1. карбоксиметилцеллюлоза 2. метилцеллюлоза 3. гидроксипропилцеллюлоза 4. иное	4

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.