

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.01 <small>(индекс дисциплины)</small>	Прикладная химия природных соединений <small>(Наименование дисциплины)</small>
--	--

Кафедра: **2** **Физической и коллоидной химии**
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Технология и переработка полимеров**

Уровень образования: **бакалавриат**

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	144		
	Аудиторные занятия	28		
	Лекции	14		
	Лабораторные занятия	14		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	116		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		
	Контрольная работа			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 180301 Химическая технология

На основании учебных планов № b180301-12_20-14
b180301-3_20-14

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 природных полиэлектролитов, реакционной способности целлюлозы. Повысить знания обучающегося в получении целлюлозы для химической переработки.

1.3. Задачи дисциплины

- изучить современные представления о молекулярной, надмолекулярной и биоморфологической структуре полиэлектролитов с акцентом на целлюлозу;
- изучить особенности ее различных структурных модификаций;
- способы увеличения внутренней поверхности;
- показать неразрывную связь структуры и реакционной способности целлюлозы, перспективность использования эффективных методов активации целлюлозы для получения производных целлюлозы с особыми свойствами.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные законы естественнонаучных дисциплин; Уметь: 1) использовать основные законы естественнонаучных дисциплин на практике Владеть: 1) способностью применить основные законы в профессиональной деятельности получения и переработки полимеров		
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные понятия теории управления технологическими процессами; законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; Уметь 1) определять основные характеристики объектов; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса; :Владеть 1) методами управления ХТС и методами регулирования ХТП.		

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

- общая и неорганическая химия (ОПК-1)
- физическая химия (ОПК-1)
- Свойства поверхностно-активных веществ (ОПК-1)
- Полимерные смеси (ОПК-1)
- Математика (ОПК-1)

- Физика (ОПК-1)
- Основы проектирования и оборудование предприятий производства пластиков (ПК-8)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ПК-8)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основные физико-химические закономерности активации целлюлозы для химической переработки			
Тема 1. Теоретические аспекты активации целлюлозы для химической переработки. О механизме активации и дезактивации целлюлозы. О роли капиллярно-пористой структуры целлюлозы. Макро- и микропористость целлюлозы. Инклюдирование.	20		
Тема 2. О механизме проникновения реагентов в целлюлозные материалы. Основные виды транспорта жидкостей в полимер. Молекулярная диффузия. Капиллярное течение. Некоторые общие вопросы теории: закон Пуазейля, коэффициент диффузии, растворимость диффундирующего вещества в полимере.	20		
Текущий контроль 1 коллоквиум	2		
Учебный модуль 2. Влияние физических и химических воздействий на структуру и свойства целлюлозы для химической обработки			
Тема 3. Влияние температурно-влажностных воздействий на физико-химические и физико-механические свойства целлюлозного материала. Влияние гидротермических воздействий на термодинамические функции системы целлюлоза-вода.	18		
Тема 4. Дезактивация лигноцеллюлозного композита в процессе сушки при разных температурно-влажностных условиях. Влияние низких температур на капиллярно-пористую структуру целлюлозного материала. Роль временного фактора на гидрофильные и гидрофобные свойства целлюлозы. Термодинамические свойства целлюлозного волокна после активации замораживанием. Об изменении структуры и свойств целлюлозы под влиянием ультразвука и ультрафиолетового облучения (УФО).	28		
Текущий контроль 2 коллоквиум	2		
Учебный модуль 3. Природные полиэлектролиты			
Тема 5. 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.	18		
Тема 6. Термодинамика природных 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.	26		
Текущий контроль 3 коллоквиум	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине зачет	8		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	2				
2	8	4				
3	8	2				
4	8	2				
5	8	2				
6	8	2				
ВСЕГО:		14				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Получение инклюдированных образцов целлюлозы. Сравнительный анализ физико-химических свойств целлюлозы до и после инклюдирования.	8	2				
2	Активация целлюлозы водными растворами гидроксида натрия. Физико-химические свойства щелочной целлюлозы	8	4				
3	Интегральные теплоты взаимодействия целлюлозы различной надмолекулярной организации с водой	8	2				
4	Влияние температурно-влажностных условий на физико-химические свойства целлюлозы	8	2				
5	Полиэлектrolитное набухание	8	2				
6	Растворы лигносульфонатов	8	2				
ВСЕГО:		14					

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
1,2,3	Коллоквиум	8	3				

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	8	54				
Подготовка к лабораторным занятиям	8	54				
Подготовка к зачету	8	8				
	ВСЕГО:					
		116				

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. Григорьева, Л.С. Прикладная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Григорьева Л.С., Орлова А.М., Трифонова О.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 216 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35439>. – ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

2. Бруяко, М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бруяко М.Г., Григорьева Л.С., Орлова А.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 131 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956>. – ЭБС «IPRbooks».

3. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Смит В.А., Дильман А.Д.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 751 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4591>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лейкин Ю.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 414 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4614>. – ЭБС «IPRbooks».

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.: СПбГУРП, 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikolichem/9.pdf> – ЭБ ВШТЭ.

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

1. Электронная библиотека ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>.
3. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>.

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. Специализированная учебная лаборатория

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Прорабатывание рабочей программы по данной дисциплине, работа с конспектом лекций и учебных пособий по данной дисциплине. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, консультации преподавателя.
Лабораторные занятия	Работа с учебно-методическими пособиями по лабораторной работе, получение навыков исследования свойств целлюлозы и ее реакционной способности
Самостоятельная работа студента.	Усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям; работа с источниками информации по дисциплине. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, проработать вопросы к зачету, получить консультацию у 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 освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 (3)	Показывает знания использования основные законов естественнонаучных дисциплин; Демонстрирует умение анализировать основные законы естественнонаучных дисциплин на практике Показывает способностью применить основные законы в профессиональной деятельности получения и переработки полимеров	1. Устное собеседование 2. Практические задания	1. Перечень вопросов к зачету (25 вопросов) 2. Практическое задание (25 заданий)
ПК- 8 (3)	Показывает знания устройства и эксплуатации оборудования в химической промышленности Демонстрирует умение выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса; Показывает навыки методов управления ХТС и методов регулирования ХТП.	1. Устное собеседование 2. Практические задания	1. Перечень вопросов к зачету (25 вопросов) 2. Практическое задание (25 заданий)

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
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.
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.

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, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные физико-химические закономерности активации целлюлозы для химической подготовки. Реакционная способность целлюлозы	1
2	Теоретические аспекты активации целлюлозы для химпереработки.	1
3	Механизм активации и дезактивации целлюлозы.	1
4	Роль капиллярно-пористой структуры целлюлозы. Макро- и микропористость целлюлозы. Инклюдирование	1
5	О механизме проникновения реагентов в целлюлозные материалы.	2
6	Основные виды транспорта жидкостей в полимер.	2
7	Молекулярная диффузия. Капиллярное течение.	2
8	Некоторые общие вопросы теории: закон Пуазейля, коэффициент диффузии, растворимость диффундирующего вещества в полимере	2
9	Физико-химические аспекты активации целлюлозы водными и неводными системами	2
10	О механизме активации целлюлозы водными растворами NaOH, KOH, RbOH, органическими жидкостями с позиции термодинамики.	2
11	Температурный коэффициент энтальпии. Теплота разведения	
12	Структурные изменения в целлюлозных волокнах под действием щелочей и их влияние на физико-химические свойства и реакционную способность к вискозообразованию	2
13	Согласованность данных термодинамических исследований с результатами спектральных методов.	3
14	Физико-химические свойства гидролизованного целлюлозного материала.	3
15	Изотермы сорбции, теплота смачивания, вязкость, растворимость..	
16	Роль стеклообразной составляющей целлюлозы на процесс взаимодействия целлюлозы с жидкостным реагентом.	3
17	Влияние природы целлюлозного волокна (лен, хлопок, древесная целлюлоза, вискозные волокна) на реакционную способность целлюлозы и свойства активированной целлюлозы.	3
18	Теплоты смачивания различных целлюлозосодержащих материалов.	3
19	Зависимость теплоты смачивания целлюлозы от структуры исходного целлюлозного материала, способа его получения и условий дополнительной обработки.	3
20	Влияние физических воздействий на структуру и свойства целлюлозы	3

21	Влияние физических воздействий на структуру и свойства полиэлектролитов	3
22	Влияние растворителей на свойства лигносульфонатов	4
23	Влияние низкомолекулярных электролитов на положение ИЭТ и ИИТ в растворах полиамфолитов	4
24	Гидродинамические свойства линейных полиэлектролитов.	5
25	Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов. Полиэлектролитное набухание.	6

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

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Предложить оборудование для производства пленок из поливинилхлорида	При переработке полиолефинов экструдеры являются основными формующими аппаратами, применение же их для ПВХ сопряжено с некоторыми трудностями, связанными прежде всего с термочувствительностью ПВХ, разложением его при высоких температурах. Следовательно, экструзия ПВХ смесей, проводимая в условиях наибольшей текучести полимерной композиции, т. е. при максимальных температурах, ограничивается пределами разложения ПВХ. Надо иметь в виду, что под влиянием сдвиговых напряжений в экструдере происходит местное повышение температуры. Следует учитывать и высокую структурную вязкость ПВХ, увеличивающую сопротивление течению. Это привело к созданию для ПВХ специальных экструдеров с большой длиной шнеков: в одношнековом аппарате отношение длины к диаметру шнека должно быть не менее 20 : 1. Рекомендуется использовать двух- и четырехшнековые машины, обеспечивающие высокие степени смешения и желирования. В многошнековых экструдерах процесс происходит в более мягких условиях при раздельном проведении желирования и собственно выдавливания.

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 зачета 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 зачета

- время на подготовку, ответ зачета-30 минут