

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.ДВ.07.01 <i>(индекс дисциплины)</i>	Растворители природных полимеров <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 2 <i>Код</i>	Физической и коллоидной химии <i>(Наименование кафедры)</i>
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		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3		
	Зачет			
	Контрольная работа	3		
	Реферат	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 переработки природных полимеров.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные тенденции в области переработки полимерных материалов
- Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности
- Показать особенности новейших технологий растворения полимерных материалов
- 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-3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1. устройство современных аналитических приборов; 2. организовывать проведение экспериментов и испытаний Уметь: 1. с помощью современных приборов и методик проводить технологические и научно-исследовательские эксперименты, обрабатывать результаты и анализировать их с помощью компьютерных программ; 2. планировать сложные анализы Владеть: 1. навыками работы на современных аналитических приборах; 2. современными методиками		
ПК-10	Способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;	1,2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1. Современные методы контроля технологического процесса растворения природных полимеров; 2. Находить оптимальные решения для создания условий безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при растворении природных полимеров; Уметь: 1. Анализировать и оптимизировать технологический процесс растворения природных полимеров; 2. Быть способным к модернизации технологии с учетом существующего оборудования Владеть: 1. Современными методами при осуществлении технологических процессов растворения природных полимеров; 2. Находить оптимальные решения при создании условий безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты в технологических процессах растворения природных полимеров;		

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

Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (ПК-3)

Производственная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)) (ПК-10)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Введение. Растворители природных полимеров.			
Тема 1. Классификация растворителей природных полимеров Основные понятия: классификация растворителей на различии их химической природы (кислоты, основания, соли и комплексные соединения). Водные и неводные растворители. Истинные (прямые), комплексные и реакционноспособные (дериватирующие) растворители. N-оксиды третичных аминов, гидразин. Комплексные водные и неводные системы: комплексы аминов с металлами, комплексы металлов со щелочью и биуретом, комплексы металлов и щелочи с винной кислотой. Неводные: диметилацетамид (ДМАА), метилпирролидон (МП), гексаметилфосфортриамид (ГМФТА) с добавками хлорида лития (LiCl).	8		
Тема 2. Истинные (прямые) растворители целлюлозы. N-оксиды третичных аминов. Критерии отбора N-оксидов третичных аминов (аминооксидов) в качестве растворителей целлюлозы, предложенные разными авторами. Влияние химического строения аминооксидов на их растворяющую способность по отношению к целлюлозе. Реологические свойства разбавленных и концентрированных растворов целлюлозы. Влияние температуры и присутствия воды на свойства растворов целлюлозы в N-оксидах третичных аминов.	8		
Тема 3. Влияние плотности ДПК на их потребительские свойства. Классификация ионных жидкостей (ИЖ). Критерии отбора ИЖ в качестве растворителей целлюлозы. Влияние химического строения ИЖ на их растворяющую способность по отношению к целлюлозе. Реологические свойства разбавленных и концентрированных растворов целлюлозы в ИЖ.	8		
Текущий контроль 1. Коллоквиум	2		
Учебный модуль 2. Комплексные водные и неводные системы растворителей.			
Тема 4. Комплексные водные системы растворителей. Водные комплексные растворители: кооксен, цинкоксен, кадоксен и железовинно-натриевый комплекс (ЖВНК). Способы приготовления. Неводные комплексные растворители: диметилацетамид с добавками хлорида лития (ДМАА/LiCl). Влияние концентрации LiCl на растворимость целлюлозы в комплексном растворителе.	8		
Тема 5. Растворы целлюлозы в водных растворах щелочей. Влияние на растворимость целлюлозы предварительной активации полимера. Активация целлюлозы водой и физическим воздействием. Взрывная (эксплодированная) целлюлоза. Набухание и растворение целлюлозы в водных растворах NaOH. Влияние концентрации NaOH. Влияние происхождения целлюлозы и молекулярной массы полисахарида на ее растворимость (древесная и хлопковая целлюлоза). Изменение системы внутри- и межмолекулярных водородных связей в целлюлозе в процессе ее активации и их влияние на растворимость целлюлозы.	8		
Текущий контроль 2. Реферат	10		
Учебный модуль 3. Растворители производных целлюлозы			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<p>Тема 6. Водорастворимые эфиры целлюлозы. Условия растворения метилцеллюлозы (МЦ) в воде и диметилацетамиде (ДМАА), закономерности изменения характеристической вязкости МЦ в воде и ДМАА при изменении температуры. Влияние температуры на свойства разбавленных и умеренно концентрированных растворов МЦ в воде и ДМАА. Закономерности изменения структурной организации растворов МЦ в воде и ДМАА в процессе изменения термодинамического сродства полимера с растворителем.</p> <p>Условия растворения метилцеллюлозы (МЦ) в воде и диметилацетамиде (ДМАА), закономерности изменения характеристической вязкости МЦ в воде и ДМАА при изменении температуры. Влияние температуры на свойства разбавленных и умеренно концентрированных растворов МЦ в воде и ДМАА. Закономерности изменения структурной организации растворов МЦ в воде и ДМАА в процессе изменения термодинамического сродства полимера с растворителем.</p>	10		
<p>Тема 7. Реологические свойства растворов производных целлюлозы Закономерности изменения реологических свойств и ассоциативной структурной организации водных разбавленных и концентрированных растворов карбоксиметилцеллюлозы при изменении степени ионизации полиэлектролита α. Методы перевода карбоксиметилцеллюлозы из Na-формы в H-форму. Изменение растворимости карбоксиметилцеллюлозы в воде и параметра взаимодействия полимер-растворитель χ_1 в зависимости от степени ионизации полимера. Физико-механические свойства пленок карбоксиметилцеллюлозы в зависимости от α.</p> <p>Производные целлюлозы, растворимые в органических растворителях и способы их получения.</p>	8		
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 лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Классификация растворителей природных полимеров.	3	4				
2	Истинные (прямые) растворители целлюлозы. N-оксиды третичных аминов.	3	6				
3	Ионные жидкости как растворители целлюлозы	3	6				
4	Комплексные водные системы растворителей.	3	6				
5	Растворы целлюлозы в водных растворах щелочей.	3	4				
6	Водорастворимые эфиры целлюлозы.	3	4				
7	Реологические свойства растворов производных	3	6				

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)
	целлюлозы						
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	Коллоквиум	3	1				
2	Реферат	3	1				
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	13				
Подготовка к практическим занятиям	3	13				
Подготовка к экзамену	3	36				
Реферат	3	10				
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. Осовская, И.И. Комплексное использование древесины: природные и химические волокна [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Осовская; Гриф УМО.- СПб.: СПбГТУРП, 2015. – 89 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/6.pdf>. ЭБ ВШТЭ

б) Дополнительная учебная литература

1. Демьянцева, Е.Ю. Ферментативный катализ в ЦБП [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина. - СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 50 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1.pdf>. ЭБ ВШТЭ

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

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. – 81 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

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Обучающие фильмы.

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 к контрольной работе использовать материалы практических занятий. При подготовке к реферату использовать литературу по теме реферата. 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 освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-3 (2,3)	1)Излагает принципы использования современных приборы и методик, организации проведения экспериментов и испытаний, проведения их обработки и анализа их результаты	1. Устное собеседование	1. Перечень вопросов для устного собеседования - 22 вопроса

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	<p>2) Демонстрирует применение способности использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p> <p>3) Использует теоретические знания по использованию современных приборов и методик, организации проведения экспериментов и испытаний, проведения их обработки и анализа их результаты</p>	<p>2. Практическое типовое задание</p> <p>3. Тестирование</p>	<p>2. Практические типовые задания - 10 заданий</p> <p>3. Тесты- 10 по 4 вопроса в каждом</p>
ПК-10 (1,2,3)	<p>1) Демонстрирует знания современных методов контроля технологического процесса растворения природных полимеров; условий безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при растворении природных полимеров;</p> <p>2) Показывает способность анализировать и оптимизировать технологический процесс растворения природных полимеров;</p> <p>3) Демонстрирует навыки владения современными методами при осуществлении технологических процессов растворения природных полимеров.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p> <p>3. Тестирование</p>	<p>1. Перечень вопросов для устного собеседования - 22 вопроса</p> <p>2. Практические типовые задания - 10 заданий</p> <p>3. Тесты- 10 по 4 вопроса в каждом</p>

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	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание современных технологий получения и переработки полимерных материалов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных закономерностей получения полимерных материалов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество выполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных современных технологий получения и переработки	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.

	полимеров, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может основные понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы.
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные современные технологии получения и переработки полимерных материалов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.

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 зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификации растворителей, предложенные разными авторами.	1
2	Водные и неводные системы растворителей.	1
3	Истинные (прямые) растворители целлюлозы.	1
4	Комплексные водные и неводные системы.	1
5	Реакционноспособные (дериватирующие) растворители целлюлозы.	2
6	Критерии отбора N-оксидов третичных аминов (аминооксидов) в качестве растворителей целлюлозы, предложенные разными авторами.	2
7	Влияние температуры и присутствия воды на свойства растворов целлюлозы в N-оксидах третичных аминов.	3
8	Водные комплексные системы. Кооксен, цинкоксен, кадоксен и железовинно-натриевый комплекс (ЖВНК). Способы приготовления.	4
9	Неводные комплексные системы. Диметилацетамид с добавками хлорида лития (DMAA/LiCl). Модели комплексообразования при растворении целлюлозы, предложенные разными авторами. Роль предварительной активации целлюлозы и влияние воды.	4
10	Набухание и растворение целлюлозы в водных растворах NaOH. Влияние концентрации NaOH.	5
11	Влияние полиморфной структуры полисахарида на растворимость в растворах NaOH.	5
12	Влияние лигнина на растворимость древесной целлюлозы в растворах NaOH.	5

13	Активация целлюлозы паровым взрывом.	5
14	Структурные изменения в целлюлозе на молекулярном и надмолекулярном уровнях, происходящие в процессе парового взрыва	5
15	Условия растворения метилцеллюлозы (МЦ) в воде и диметилацетамиде (ДМАА), закономерности изменения характеристической вязкости МЦ в воде и ДМАА при изменении температуры.	6
16	Закономерности изменения структурной организации растворов МЦ в воде и ДМАА в процессе изменения термодинамического сродства полимера с растворителем.	6
17	Закономерности изменения реологических свойств водных разбавленных и концентрированных растворов карбоксиметилцеллюлозы при изменении степени ионизации полиэлектролита α .	6
18	Изменение растворимости карбоксиметилцеллюлозы в воде и параметра взаимодействия полимер-растворитель χ_1 в зависимости от степени ионизации полимера.	6
19	Физико-механические свойства пленок карбоксиметилцеллюлозы в зависимости от степени ионизации α .	7
20	Производные целлюлозы, растворимые в органических растворителях и способы их получения. Ацетаты целлюлозы.	7
21	Валераты целлюлозы. Нитраты целлюлозы.	7
22	Этилцеллюлоза. Цианэтилцеллюлоза.	7

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

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Неводные комплексные растворители: 1. кадоксен 3. ЖВНК 2. диметилацетамид 4. цинкоксен	2
2	В чем набухает целлюлоза 1.бензол 2.гептан 3.вода 4.гексан	3

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

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Почему природный полимер целлюлоза растворяется с трудом и в очень ограниченном числе растворителей.	Это объясняется высокой степенью ориентации ее цепей и сильным межмолекулярным взаимодействием.
2	Приведите способ обратимого растворения целлюлозы	Обработанная щелочью целлюлоза растворяется при действии сероуглерода, при этом образуется ксантогенат целлюлозы. При действии на ксантогенат целлюлозы раствора серной кислоты целлюлоза снова выделяется в твердую фазу. Или можно использовать реактив Швейцера

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.