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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 24ffcf72c62eeacf5b7c42863ce15766
Владелец: Луканин Павел Владимирович
Действителен: с 30.05.2022 по 23.08.2023

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Гидрофильность природных полимеров

Учебный план: ФГОС3++m180401. 2-12_23-12.plx

Кафедра: 2 Физической и коллоидной химии

Направление подготовки: (специальность) 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: (специализация) Химическая технология высокомолекулярных соединений

Уровень образования: магистратура

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				
3	УП	17	34	57	36	4	Экзамен
	РПД	17	34	57	36	4	
Итого	УП	17	34	57	36	4	
	РПД	17	34	57	36	4	

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

Кандидат химических наук, доцент	Осовская И.И.
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 области гидрофильно-гидрофобных свойств полимера. Углубить теоретические представления о взаимодействии лигноцеллюлозного композита, крахмала и белков с водой в различном фазовом состоянии.

1.2 Задачи дисциплины:

- Сформировать способность к профессиональному росту, новым методам исследования
- Изучить процессы, связанные с взаимодействием природных полимеров (крахмал, целлюлоза, лигнин, лигносульфонаты, хитин и хитозаны, ферменты) с водой с позиций представлений характерных для современного состояния науки о полимерах
- Особенности лигноцеллюлозного композита в качестве полимерных сорбентов; влияние различных факторов на гидрофильные свойства различных природных полимеров и влияние гидрофильности на последующие процессы хим. переработки и получения бумаги.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Термодинамика растворов полимеров

Химические волокна

Дополнительные главы технологии полимерных материалов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен выполнять прикладные экспериментальные работы по созданию новых полимерных материалов
Знать: гидрофильные свойства и характеристики природных полимеров для проведения научно-исследовательских работ
Уметь: исследовать характеристики природных полимеров при изменении их свойств
Владеть: навыками составления плана исследований новых материалов на основе природных полимеров на их гидрофильные свойства

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Особенности поглощения жидкостей полимеров	3					,Д,Л
Тема 1. Изотермы сорбции паров воды целлюлозой разной структурной модификации. Получение изотерм сорбции -десорбции паров воды целлюлозой при различных температурах. Характер изотерм сорбции: стеклообразное, высокоэластическое состояние полимеров. Влияние надмолекулярной структуры на величины сорбции- десорбции.		2		6	ГД	
Тема 2. Классификация и общая характеристика биополимеров. Главные классы природных полимеров: методы выделения полимеров из природного сырья.		2		6		
Тема 3. Общие закономерности поглощения жидкости и их паров лигноцеллюлозными композитами. Поглощение воды целлюлозой и целлюлозными материалами из парообразной фазы. Изотермы сорбции, их получение. Уравнение Гаркинса-Юра, уравнение Де Бура и Цвиккера. Уравнение Флора-Хаггинса. Заключительная часть изотрем сорбции. Сопоставление адсорбционных и абсорбционных механизмов поглощения паров воды целлюлозой.		2		6		
Тема 4. Неравновесное состояние структуры аморфной составляющей целлюлозы. Зависимость величины сорбции паров воды от количества циклов сорбция-десорбция. Стабилизированные образцы. Обратимость изотерм сорбции-десорбции для стабилизированных образцов. Лабораторная работа №1. Определение относительного гистерезиса изотерм сорбции-десорбции паров воды природными полимерами		2	2	6		
Раздел 2. Биополимеры природного происхождения						Л

Тема 5. Крапива двудомная. Физико-химические свойства. Влияние географии произрастания крапивы двудомной. Лабораторная работа № 2. Гидрофильные свойства крапивы двудомной.		2	6	6		
Тема 6. Теоретические основы методов экстрагирования Экстрагирование биологически активных веществ. Классы экстрагентов. Влияние экстрагентов на выделяемые продукты, используемые в медицине и фармакологии. Лабораторная работа № 3. Экстрагирование биологически активных веществ листьев крапивы двудомной органическими растворителями.		2	8	6		
Тема 7. Получение целлюлозы из растительных полимеров (из шелухи риса, гречи и листьев кукурузы). Лабораторная работа №4. Получение и свойства микрокристаллической целлюлозы (МКЦ)		2	8	6		
Раздел 3. Система целлюлоза вода в производстве бумаги Формы связи воды с целлюлозой. Прочносвязанная, энергетически связанная, капиллярная и свободная воды. Различные методы определения содержания всех типов воды (ЭМР, калориметрия).						
Тема 8. Биорефайнинг. Использование всей биомассы дерева. Биотопливо. Производство древесных гранул (пеллет). Лабораторная работа № 5. Физико-химические свойства пеллет.		1	4	6		Л
Тема 9. Гидрофобизация целлюлозы. Модификация целлюлозы для изменения гидрофильности/гидрофобности полимера. Лабораторная работа №6. Разработка способа гидрофобизации целлюлозы		2	6	9		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	57		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		90,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения
5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-4	1. Перечисляет основные свойства гидрофильных полимеров и закономерности, наблюдаемые в процессе поглощения жидкости и ее паров 2. Определяет важные свойства природных полимеров (влагопоглощение, студенеобразование, пленкообразующую способность и др.) 3. Демонстрирует навыки составления плана экспериментальной работы по изучения основных гидрофильных свойств и характеристик природных полимеров	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированное задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Задание выполнено верно	Хорошо ориентируется в использовании знаний для решения практических задач. Качество исполнения задания полностью соответствует всем требованиям.
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Задание выполнено с незначительными замечаниями	Хорошо ориентируется в использовании знаний для решения практических задач. Имеются отдельные несущественные ошибки.
3 (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.
2 (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). Задание выполнено неверно	Отсутствуют знания для решения практических задач.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
	Семестр 3
1	Классификация и общая характеристика биополимеров.
2	Главные классы природных полимеров: методы выделения из природных источников. Растительные и животные биополимеры.
3	Крахмал, гидрофильные свойства. Применение.Особенности строения крахмала.
4	Сорбционные и гидрофильные свойства крахмала. Применение в целлюлозно-бумажной промышленности.
5	Общие закономерности поглощения жидкости и их паров лигноцеллюлозными композитами.
6	Поглощение воды целлюлозой и целлюлозными материалами из парообразной фазы
7	Изотермы сорбции-десорбции паров воды
8	Заключительная часть изотрем сорбции паров воды

9	Уравнение Гаркинса-Юра, уравнение Де Бура и Цвиккера. Уравнение Флори-Хаггинса
10	Сопоставление адсорбционных и абсорбционных механизмов поглощения паров воды целлюлозой
11	Неравновесное состояние структуры аморфной составляющей целлюлозы
12	Зависимость величины сорбции паров воды от количества циклов сорбция-десорбция. Стабилизированные образцы. Влияние надмолекулярной структуры на изотермы сорбции-десорбции
13	Формы связи воды с целлюлозой. Прочносвязанная, энергетически связанная, капиллярная и свободная воды
14	Различные методы определения содержания всех типов воды (ЭМР, калориметрия) Практическое приложение.
15	Термодинамические функции системы целлюлоза – вода.
16	Изменение форм связи воды с целлюлозой при получении бумаги.
17	Поглощение воды целлюлозой и целлюлозными материалами (МКЦ, КМЦ) из жидкой фазы.
18	Лигносульфанаты. Зависимость гидрофильных свойств от содержания карбоксильных групп. Карбоксиметилцеллюлоза. Практическое приложение.
19	Морские водоросли. Растворимость Образование студней.Набухание студней.
20	Гуаровая и ксантановая камедь Физико-химические свойства Практическое приложение.
21	Животные биополимеры. Хитин, хитозаны, их получение, свойства. Взаимодействие с водой, применение в медицине и фармакологии
22	Применение энзимов в целлюлозно-бумажной промышленности

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В качестве чего используются лигносульфонаты при производстве лакокрасочных материалов? Дайте аргументированный ответ
2. Как вы снизите степень кристалличности целлюлозы? Дайте аргументированный ответ

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 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»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

время на подготовку ответа - 45 минут,

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Бруяко, 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
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
И.И. Осовская, А.А. Приходько	Морские водоросли. Применение в биотехнологии: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1591740529.pdf

И.И. Осовская, А.Ю. Добош	Гидрофильные свойства растительных полимеров. Гидрофильные свойства природных полимеров: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1610552498.pdf

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Б-231	Термостат, вытяжной шкаф, весы лабораторные, установка для снятия изотерм сорбции, электромешалки, электробани, дезинтегратор, вакуумный насос, калориметр, установка для получения полимеров, установка по измерению вязкости, спектрофотометр, вакуумный насос, калориметр, колбонагреватели, нагревательные плитки, криостат, тензиометр, рефрактометр, поляриметр.