

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



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Активация целлюлозы для химической промышленности

Учебный план: _____ ФГОС3++b180301. 2-23_23-14.plx

Кафедра: Физической и коллоидной химии

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:
(специализация) Технология и переработка полимеров

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Лаб. занятия | | | | |
| 6 | УП | 17 | 34 | 57 | 36 | Экзамен |
| | РПД | 17 | 34 | 57 | 36 | |
| Итого | УП | 17 | 34 | 57 | 36 | |
| | РПД | 17 | 34 | 57 | 36 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

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 реакционной способности целлюлозы.

Повысить знания обучающегося в получении целлюлозы для химической переработки

Изучить современные представления о молекулярной, надмолекулярной и биоморфологической структуре целлюлозы;

1.2 Задачи дисциплины:

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.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Коллоидная химия

Технология полимеров

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-8: Способен осуществлять корректировку методик анализа экспериментальных полимерных композиционных материалов и измерять их характеристики

Знать: химические и физико-химические методы повышения реакционной способности целлюлозы

Уметь: проводить активацию и исследовать свойства целлюлозы для химической переработки

Владеть: навыками выбора параметров и характеристик для получения целлюлозы для химической переработки

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. Основные физико-химические закономерности активации целлюлозы для химической переработки | 6 | | | | | Л,Ко |
| 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. Лабораторная работа №1: Получение инклюдированных образцов целлюлозы. Сравнительный анализ физико-химических свойств целлюлозы до и после инклюдирования. | | 2 | 6 | 10 | | |
| 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. Лабораторная работа №2: Активация целлюлозы водными растворами гидроксида натрия. Физико-химические свойства щелочной целлюлозы | | 2 | 4 | 10 | | |
| Раздел 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. Лабораторная работа №3: Интегральные теплоты взаимодействия целлюлозы различной надмолекулярной организации с водой | | 2 | 6 | 10 | | |

| | | | | | | |
|---|--|------|----|------|----|------|
| Тема 4. Деактивация 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). Лабораторная работа №4: Влияние температурно-влажностных условий на физико-химические свойства целлюлозы | | 4 | 6 | 10 | ГД | |
| Раздел 3. Современные способы отбелки целлюлозы для химической переработки по новейшим бесхлорным технологиям | | | | | | |
| Тема 5. Селективный кислотный гидролиз при отбелке целлюлозы. Повышение окисляемости и реакционной способности лигнина в процессе частичного кислотного гидролиза. Влияние гидролиза на отбелку целлюлозы по бесхлорной технологии ЕСF. Практические приложения. Лабораторная работа №5: Влияние кислотного и ферментативного гидролиза на физико-химические свойства целлюлозы | | 3 | 6 | 7 | | Л,Ко |
| Тема 6. Ферментативный гидролиз лигноцеллюлозного материала. Окислительные превращения лигнина. Интегральные энтальпии лигнинов различного происхождения. Калориметрический метод определения кислых групп в лигнине. Лабораторная работа №6: Отбелка целлюлозы пероксидом водорода | | 4 | 6 | 10 | | |
| 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-8 | <p>1. Имеет представление о методах повышения реакционной способности целлюлозы в процессах переработки древесины различных пород</p> <p>2. Проводит исследование физико-химических свойств целлюлозы при обработке различными химическими реагентами</p> <p>3. Демонстрирует умение модифицировать целлюлозу с целью улучшения ее качества при получении целлюлозы для химической переработки</p> | <p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Практико-ориентированные задания</p> |
|------|--|--|

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-------------------------|--|--|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | <p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание способов активации целлюлозы, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных механизмов химических взаимодействий и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. Задание выполнено верно</p> | <p>Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Задание выполнено верно</p> |
| 4 (хорошо) | <p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний способов активации целлюлозы, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Задание выполнено с незначительными замечаниями</p> | <p>Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки. Задание выполнено с незначительными замечаниями</p> |
| 3 (удовлетворительно) | <p>Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные понятия и определения, но при этом, допуская большое количество принципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. Задание выполнено с существенными замечаниями</p> | <p>Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками.</p> |
| 2 (неудовлетворительно) | <p>Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия и определения; 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. Задание выполнено неверно</p> | <p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе. Задание выполнено неверно</p> |

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 6 | |
| 1 | Основные физико-химические закономерности активации целлюлозы для химической подготовки. Реакционная способность целлюлозы |
| 2 | Теоретические аспекты активации целлюлозы для химпереработки. О механизме активации и дезактивации целлюлозы. О роли капиллярно-пористой структуры целлюлозы. Макро- и микропористость целлюлозы. Инклюдирование |
| 3 | 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 |
| 4 | Физико-химические аспекты активации целлюлозы водными и неводными системами |
| 5 | О механизме активации целлюлозы водными растворами NaOH, KOH, RvOH, органическими жидкостями с позиции термодинамики. Температурный коэффициент энтальпии. Теплота разведения |
| 6 | Структурные изменения в целлюлозных волокнах под действием щелочей и их влияние на физико-химические свойства и реакционную способность к вискозообразованию |
| 7 | Согласованность данных термодинамических исследований с результатами спектральных методов. |
| 8 | Физико-химические свойства гидролизованного целлюлозного материала. Изотермы сорбции, теплота смачивания, вязкость, растворимость. |
| 9 | Роль стеклообразной составляющей целлюлозы на процесс взаимодействия целлюлозы с жидкостным реагентом. |
| 10 | Влияние природы целлюлозного волокна (лен, хлопок, древесная целлюлоза, вискозные волокна) на реакционную способность целлюлозы и свойства активированной целлюлозы. |
| 11 | Теплоты смачивания различных целлюлозосодержащих материалов. Зависимость теплоты смачивания целлюлозы от структуры исходного целлюлозного материала, способа его получения и условий дополнительной обработки. Влияние физических воздействий на структуру и свойства целлюлозы |
| 12 | Влияние физических воздействий на структуру и свойства целлюлозы |
| 13 | Влияние температурно-влажностных воздействий на физико-химические и физико-механические свойства целлюлозного материала. Дезактивация лигноцеллюлозного композита в процессе сушки при разных температурно-влажностных условиях. |
| 14 | Структурные изменения в целлюлозных волокнах под действием частичного кислотного гидролиза. Согласованность данных термодинамических исследований с результатами спектральных методов. Практические приложения |
| 15 | Селективный кислотный и ферментативный гидролиз при отбелке целлюлозы |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Используя знания свойств целлюлозы определить, какое главное требование, предъявляемое к целлюлозе для получения вискозного волокна. Найти конкретные технические решения при плохом качестве вискозного волокна

2. Найдите оптимальное решение снижения прочности водородных связей в стеклообразной составляющей целлюлозы. Аргументируйте свой 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 -30 минут

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|---|--|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Петров, В. А., Валишина, З. Т., Шипина, О. Т., Матухин, Е. Л., Голубев, А. Е., Косточко, А. В. | Модификация структуры и свойств целлюлозы | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/79332.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина | Солюбилизация в растворах поверхностно-активных веществ [Текст]: учебно-методическое пособие | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП.- СПб.: СПбГТУРП | 2015 | http://nizrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/11.pdf |
| Холмберг К., Йёнссон Б, Кронберг Б., Линдман Б. | Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах — 4-е изд., электрон. | Москва: Лаборатория знаний | 2020 | https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350271 |

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 |
|----------------------|--|
| 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, колбагреватели, нагревательные плитки, криостат, тензиометр, рефрактометр, поляриметр. |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |