

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.06	<u>Химия древесины и синтетических полимеров</u>		
Учебный план:	<u>ФГОСЗ++b180301.19-3 24-14.plx</u>		
Кафедра:	<table><tr><td>23</td><td>Технологии целлюлозы и композиционных материалов</td></tr></table>	23	Технологии целлюлозы и композиционных материалов
23	Технологии целлюлозы и композиционных материалов		
Направление подготовки: (специальность)	<u>18.03.01 Химическая технология</u>		
Профиль подготовки: (специализация)	<u>Химическая и биотехнология переработки растительного сырья</u>		
Уровень образования:	<u>бакалавриат</u>		
Форма обучения:	<u>очная</u>		

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
6	УП	17	34	57	36	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	17	34	57	36	4	
Итого	УП	17	34	57	36	4	
	РПД	17	34	57	36	4	

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 технических наук, доцент

старший преподаватель

Павлова Е.А.

Удовенко Н.К.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и
композиционных материалов

Аким Э.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Смирнова Е.Г.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области химии древесины и синтетических полимеров, создать теоретический фундамент дисциплин технологического цикла.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основы химии и физики полимеров для последующего изучения природных полимеров древесины.

Раскрыть принципы химической переработки природных и синтетических полимеров.

Продемонстрировать особенности химической переработки природных полимеров древесины.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Химия древесины и целлюлозы

Общая химическая технология

Общая и неорганическая химия

Органическая химия

Физико-химия растительных полимеров

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять технологический процесс производства бумаги и картона в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Знать: свойства древесины и целлюлозы; технологию сульфитных и сульфатных способов варки; сущность процессов промывки, сортирования, очистки, отбели и сушки целлюлозы; свойства синтетических полимеров.
Уметь: выбирать рациональные технологические решения для производства различных видов технических целлюлоз и синтетических полимеров в зависимости от их дальнейшего применения.
Владеть: методами анализа древесины и технических целлюлоз и синтетических полимеров.
ПК-2: Способен контролировать обеспечение конкретного производства сырьем, химикатами, вспомогательными материалами
Знать: свойства используемого сырья и химикатов в процессах варки, промывки, сортирования, очистки, отбели и сушки целлюлозы и синтетических полимеров.
Уметь: выбирать вспомогательные материалы для производства различных видов технических целлюлоз и синтетических полимеров в зависимости от их дальнейшего применения.
Владеть: методами подбора сырья, химикатов, вспомогательных материалов для конкретного производства.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Понятие о полимерах и методы их получения.	6				О,Ко
Тема 1. Общие сведения о ВМС. Классификация полимеров. Пространственная структура макромолекул.		1		2	
Тема 2. Методы получения полимеров. Аддиционная полимеризация. Конденсационная полимеризация.		1		2	
Тема 3. Конформационные превращения и гибкость макромолекул. Конформация мономерных звеньев и макромолекул. Межмолекулярное взаимодействие и его особенности в полимерах.		1		2	
Тема 4. Надмолекулярная структура полимеров. Особенности аморфного и кристаллического состояния полимеров, степень кристалличности. Методы изучения физической структуры полимеров. Лабораторная работа № 1. Набухание полимеров.		1	8	6	
Тема 5. Релаксационные состояния полимеров. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. Особенности кристаллических полимеров. Виды деформации полимеров в различных релаксационных состояниях. ТМК аморфных и кристаллических полимеров и их значение.		2		4	
Раздел 2. Молекулярная масса и полидисперстность полимеров.					Л
Тема 6. Среднее значение молекулярной массы. Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы. Вязкость разбавленных растворов и вискозиметрический метод определения молекулярной массы. Лабораторная работа № 2. Определение степени полимеризации вискозиметрическим методом.		2	6	8	

Тема 7. Полидисперсность полимеров. Определение неоднородности полимеров по молекулярной массе. Аналитическое и препаративное фракционирование полимеров. Кривые ММР. Лабораторная работа № 3. Определение фракционного состава целлюлозы. Лабораторная работа № 4. Построение кривых ММР.		2	20	15	
Раздел 3. Химические превращения полимеров, особенности химических превращений полимеров древесины.					
Тема 8. Классификация химических реакций полимеров. Полимераналогичные превращения, макромолекулярные реакции, химическое модифицирование полимеров.		2		5	
Тема 9. Реакции деструкции полимеров. Физическая, химическая и биологическая деструкция. Старение и стабилизация полимеров		1		2	
Тема 10. Особенности химических реакций целлюлозы как полимера. Понятие о степени замещения и степени превращения. Дробное поведение функциональных групп в целлюлозе. Гетерогенность исходных реагентов, как одна из особенностей химических реакций целлюлозы.		2		5	O,Ko
Тема 11. Классификация химических реакций целлюлозы. Производные целлюлозы и их основные типы. Реакционная способность целлюлозы для химической переработки, влияние на нее примесей и надмолекулярной структуры.		2		6	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	57	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		90,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Исследование морфологических, химических и физико-химических характеристик образца беленой технической целлюлозы.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Тема курсовой работы: «Исследование морфологической структуры, физико-химических, химических характеристик беленой сульфатной (сульфитной) целлюлозы из древесины хвойных (лиственных) пород».

Темы для литературного обзора к курсовой работе

1. Структура и классификация полимеров. Химическое строение макромолекул. Особенности линейных, разветвленных и сетчатых полимеров. Стереорегулярность и пространственная изомерия полимеров.
2. Полимеризация. Радикальная, ионная полимеризация. Способы проведения полимеризации.
3. Сополимеризация.
4. Поликонденсация.
5. Карбоцепные полимеры. Полимерные углеводороды. Полимерные спирты, сложные эфиры и ацетали.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием лабораторного оборудования кафедры.

Результаты представляются в виде исследовательской работы, объемом от 15 страниц, содержащего, следующие обязательные элементы:

- введение;
- литературный обзор;
- методическая часть;
- экспериментальная часть;
- обсуждение результатов;
- выводы;
- список литературы;
- оглавление.

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	Демонстрирует знания о свойствах древесины и целлюлозы, о различных варках целлюлозы, о технологии варок и дальнейшей переработке волокнистых полуфабрикатов. Выбирает рациональные технологические решения для производства различных видов технических целлюлоз в зависимости от их дальнейшего применения. Демонстрирует навыки владения методами анализа древесины и технических целлюлоз, а также синтетических полимеров.
ПК-2	Демонстрирует глубокие знания по свойствам древесины и техническим целлюлозам, химикатам, используемым в ходе варок, влияющим на их дальнейшую переработку, а также все этапы получения технических целлюлоз и синтетических полимеров. Использует знания для подбора вспомогательных материалов при производстве технических целлюлоз и синтетических полимеров в зависимости от их дальнейшего применения. Владеет методиками подбора сырья, химикатов и вспомогательных материалов для конкретного производства волокнистых полуфабрикатов и синтетических полимеров.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокие знания по химическому строению и свойствам природных и синтетических полимеров. Даны ответы на 5 заданий из 5.	Демонстрирует глубокое понимание изложенного материала по теме курсовой работы, свидетельствующее о детальном изучении литературных источников и практических методик
4 (хорошо)	Ответ стандартный, без привлечения дополнительных источников информации. Допускаются небольшие ошибки в теоретическом материале. Даны ответы на 4 задания из 5.	Курсовая работа выполнена в соответствии с заданием, но отсутствует подробная интерпретация полученных экспериментальных данных, имеются несущественные ошибки
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционном материале. Есть общее понимание о строении древесины, но отсутствуют конкретные знания в некоторых темах. Даны ответы на 3 задания из 5.	Тема курсовой работы раскрыта, но есть существенные ошибки в содержании и оформлении
2 (неудовлетворительно)	Отсутствуют знания по базовым темам дисциплины. В ответах на вопросы допускаются грубые ошибки. Попытка списывания. Даны ответы на 2 задания из 5.	Работа не соответствует заданию. Представление чужой работы, плагиат, отказ от представления работы

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Основные типы производных целлюлозы
2	Классификация химических реакций целлюлозы.
3	Понятие о ВМС. Классификация полимеров
4	Понятие о ВМС. Пространственная структура макромолекул
5	Методы получения полимеров. Аддитационная полимеризация и ее механизм
6	Конденсационная полимеризация и ее механизм
7	Конформационные превращения. Конформация мономерных звеньев и макромолекул
8	Межмолекулярное взаимодействие и его особенности в полимерах
9	Гибкость макромолекул. Формы макромолекул в растворах
10	Понятие о надмолекулярной структуре полимеров
11	Особенности аморфного и кристаллического состояния полимеров, степень кристалличности
12	Методы изучения физической структуры полимеров
13	Виды релаксационного состояния полимеров
14	Особенности кристаллических полимеров. Виды деформации полимеров в различных релаксационных состояниях
15	ТМК аморфных, кристаллических и аморфно-кристаллических полимеров, их значение
16	Виды средних значений молекулярной массы полимеров
17	Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы
18	Вязкость разбавленных растворов и вискозиметрический метод определения молекулярной массы.
19	Понятие о полидисперсности полимеров. Средняя степень полимеризации и ее значение для свойств полимерных материалов
20	Аналитическое и препаративное фракционирование полимеров
21	Интегральные и дифференциальные кривые ММР
22	Классификация химических реакций полимеров
23	Полимераналогичные превращения полимеров
24	Макромолекулярные реакции полимеров, химическое модифицирование полимеров
25	Виды деструкции полимеров. Физическая деструкция полимеров.
26	Химическая и биологическая деструкция полимеров
27	Понятие о старении и стабилизации полимеров
28	Особенности химических реакций целлюлозы как полимера, чем они обусловлены
29	Понятие о степени замещения и степени превращения полимера
30	Гетерогенность исходных реагентов, как одна из особенностей химических реакций целлюлозы
31	Основные типы производных целлюлозы
32	Классификация химических реакций целлюлозы.
33	Понятие о ВМС. Классификация полимеров
34	Понятие о ВМС. Пространственная структура макромолекул
35	Методы получения полимеров. Аддитационная полимеризация и ее механизм
36	Конденсационная полимеризация и ее механизм
37	Конформационные превращения. Конформация мономерных звеньев и макромолекул
38	Межмолекулярное взаимодействие и его особенности в полимерах
39	Гибкость макромолекул. Формы макромолекул в растворах
40	Понятие о надмолекулярной структуре полимеров
41	Особенности аморфного и кристаллического состояния полимеров, степень кристалличности
42	Методы изучения физической структуры полимеров
43	Виды релаксационного состояния полимеров
44	Особенности кристаллических полимеров. Виды деформации полимеров в различных релаксационных состояниях
45	ТМК аморфных, кристаллических и аморфно-кристаллических полимеров, их значение
46	Виды средних значений молекулярной массы полимеров
47	Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы

48	Вязкость разбавленных растворов и вискозиметрический метод определения молекулярной массы.
49	Понятие о полидисперсности полимеров. Средняя степень полимеризации и ее значение для свойств полимерных материалов
50	Аналитическое и препаративное фракционирование полимеров
51	Интегральные и дифференциальные кривые ММР
52	Классификация химических реакций полимеров
53	Полимераналогичные превращения полимеров
54	Макромолекулярные реакции полимеров, химическое модифицирование полимеров
55	Виды деструкции полимеров. Физическая деструкция полимеров.
56	Химическая и биологическая деструкция полимеров
57	Понятие о старении и стабилизации полимеров
58	Особенности химических реакций целлюлозы как полимера, чем они обусловлены
59	Понятие о степени замещения и степени превращения полимера
60	Гетерогенность исходных реагентов, как одна из особенностей химических реакций целлюлозы

5.3.2 Типовые тестовые задания

Тесты:

1. Древесная масса - это продукт:

- а) химической переработки древесины;
- б) механической переработки древесины;
- в) физико-химической переработки древесины.

Ответ: а.

2. Целлюлоза - это:

- а) глюкан;
- б) гексозан;
- в) пентозан.

Ответ: а, б.

Химическое строение СП отражают:

- а) структурными формулами;
- б) символическими формулами;
- в) и так и так.

Ответ: в.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- время на подготовку ответа на билет отводится 45 минут;
- время на защиту курсовой работы не должно превышать 15 минут, включая краткий доклад по результатам работы и ответы на вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Э.П. Терентьева, Н.К. Удовенко, Е.А. Павлова	Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров [Текст]. Ч.2.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//7.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Э.И. Евстигнеев [и др.]	Химия древесины и синтетических полимеров [Текст]. Ч.1. Строение, свойства, химические реакции и производные целлюлозы: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2010	http://nizrp.narod.ru/ximdrevesiny.htm
Э.П. Терентьева, Н.К. Удовенко, Е.А. Павлова	Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров [Текст]: методические указания к курсовой работе	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//6.pdf
Р.Г. Алиев [и др.]	Химия древесины и синтетических полимеров [Текст]: Ч. 2. Строение и химия древесины и ее компонентов: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	http://nizrp.narod.ru/chimdrev2.htm

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IRPbooks [Электронный ресурс] URL <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПбГУПТД [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

Microsoft Windows 8
 Microsoft Office Professional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
А-407	Аппарат ускоренной сушки, фотоколориметры, вакуумный насос, термостат, вытяжные шкафы, весы лабораторные, магнитные мешалки, дистиллятор