

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.03.02** Дополнительные главы химии целлюлозы

Учебный план: ФГОС3++m180401.19-12\_22-12.plx

Кафедра: 23 Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:  
(специальность) 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Химическая технология переработки древесины

Уровень образования: магистратура

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				
3	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 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Федорова О.В.

Кандидат технических наук, доцент

Павлова Е.А.

От кафедры составителя:

Аким Э.Л.

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и композиционных материалов

От выпускающей кафедры:

Смирнова Е.Г.

Заведующий кафедрой

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области знаний получению и применению производных целлюлозы, по видам технических целлюлоз и других волокнистых полуфабрикатов.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть основные физические и химические свойства технической целлюлозы.

Раскрыть принципы поведения растительных полимеров в химических и физико-химических процессах, основные типы превращений целлюлозы.

Продемонстрировать особенности процессов переработки целлюлозных материалов.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Современные проблемы химической технологии ЦБП

Комплексная химическая переработка древесины

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-1: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

**Знать:** основные направления применения волокнистых полуфабрикатов; технологические процессы при производстве товарных продуктов из волокнистых полуфабрикатов и производных целлюлозы;

**Уметь:** на практике применять навыки для выполнения научных исследований; выбирать методики для проведения научного исследования и средства решения задач по теме исследования; проводить информационный и литературный поиск, собирать и анализировать информацию.

**Владеть:** методиками для проведения научного эксперимента; методами анализа полученного результата при проведении научного эксперимента;

### 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. Волокнистые полуфабрикаты целлюлозно-бумажного производства						
Тема 1. Классификация и свойства волокнистых полуфабрикатов Классификация волокнистых полуфабрикатов: технические целлюлозы, целлюлоза высокого выхода, полуцеллюлоза и древесные массы. Физические и физико-химические свойства.		2		12	ИЛ	
Тема 2. Получение и применение волокнистых полуфабрикатов и их анализ. Получение волокнистых полуфабрикатов. Анализ технических целлюлоз: определение степени чистоты, степени деструкции, длины волокон, неоднородности по молекулярной массе. Применение согласно нормативным документам. Лабораторная работа № 1. Микроскопический анализ небеленых целлюлоз. Лабораторная работа № 2. Сравнительные анализ беленных и небеленых целлюлоз.	3	4	14	9	ГД	,Л
Раздел 2. Производные целлюлозы						
Тема 3. Получение простых и сложных эфиров целлюлозы: метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, ксантогенаты, ацетаты, нитраты целлюлозы. Степень замещения и степень превращения. Применение эфиров целлюлозы в зависимости от степени замещения. Лабораторная работа № 3. Определение связанной уксусной кислоты.		2	8	10	ИЛ	Л,

Тема 4. Гидролитическая деструкция и окисление целлюлозы. Получение гидроцеллюлозы и оксицеллюлозы, их свойства и области применения. Понятие о микрокристаллической (порошковой) целлюлозе (МКЦ), способы ее получения и применение товарных продуктов микрокристаллической целлюлозы.	2		10	ИЛ	
Раздел 3. Физическая структура и особенности поведения целлюлозы как полимера.					
Тема 5. Структура целлюлозы. Надмолекулярная структура и кристаллическая решетка целлюлозы, строение микрофибрилл. Межмолекулярное взаимодействие в целлюлозе. Водородные связи. Степень кристалличности и степень ориентации. Конформационные превращения.	4		6	ИЛ	,Л
Тема 6. Реакционная способность целлюлозы. Классификация химических реакций целлюлозы как полимера и органического соединения. Поведение гидроксильных групп в кислых и щелочных средах. Поведение концевых редуцирующих звена в реакциях окисления. Лабораторная работа № 4. Получение гидроцеллюлозы и ее анализ.	3	12	10	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	57		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		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-1	Демонстрирует знания о современных направлениях получения волокнистых полуфабрикатов. Выбирает гостированные методики анализа волокнистых полуфабрикатов, осуществляет сбор и обработку научно-технической информации. Демонстрирует навыки проведения научно-исследовательского эксперимента и обработки полученных результатов	Вопросы устного собеседования. Темы докладов

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, с пониманием и знанием: - технологических процессов получения волокнистых полуфабрикатов; - механизмов химических реакций, физической структуры и реакционной способности целлюлозы в ходе получения ее производных.	Демонстрирует глубокое понимание изложенного материала по теме доклада, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с периодической литературой: журналы, статьи, монографии, учебники.
4 (хорошо)	Показывает достаточный уровень знаний по вопросам экзаменационного билета, ориентируется в основных понятиях, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Работа выполнена в соответствии с заданием, однако отсутствует критический подход к изложению рассматриваемого вопроса, что связано с неполным исследованием имеющейся литературы по изучаемой теме. Имеются отдельные несущественные ошибки.
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный на лекционных материалах. При общем знании и понимании теоретического материала курса, допускает многочисленные, но несущественные ошибки.	Тема доклада раскрыта, но с многочисленными существенными ошибками.
2 (неудовлетворительно)	Отсутствие понимания сути экзаменационных вопросов. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания. Неспособность ответить на вопросы без помощи экзаменатора.	Изложенный материал не соответствует теме доклада. Представление чужой работы, плагиат, отказ от представления работы.

### 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 волокнистых полуфабрикатов, способы выделения из древесины.
2	Древесные массы, характеристика, области применения.
3	Технические целлюлозы состав, свойства, анализ.
4	Условия и параметры технологических процессов получения растворимой целлюлозы (целлюлозы для химической переработки).
5	Простые и сложные эфиры целлюлозы, теоретические основы, способы получения (общий обзор).
6	Простые эфиры целлюлозы. Способы получения.
7	Простые эфиры целлюлозы. Требования к исходному сырью и качеству применяемых химикатов.
8	Свойства простых эфиров целлюлозы и области применения.
9	Смешанные простые эфиры целлюлозы, как перспективное направление модифицирования целлюлозы с целью получения продуктов со специфическими свойствами.
10	Технологический процесс производства вискозного волокна характеристика исходного сырья, кондиционирование, мерсеризация. Предозревание щелочной целлюлозы, ксантогенирование.
11	Технологический процесс производства вискозного волокна: получение и созревание вискозы, химические и физико-химические изменения происходящие в вискозе, фильтрование, удаление воздуха, формирование волокна, промывка, отбелка, отделка.
12	Нитраты целлюлозы, теоретические основы получения, механизмы химических реакций.
13	Нитраты целлюлозы. Состав нитрирующих смесей в зависимости от требуемой степени замещения в готовой продукции.
14	Факторы процесса нитрования целлюлозы и их влияние на состав получаемых нитратов.
15	Ацетаты целлюлозы. Механизм химических реакций ацетилирования.
16	Степень кристалличности целлюлозы. Кристаллическая решетка, размеры элементарной ячейки, порядок расположения макромолекул целлюлозы.
17	Химический состав ацетатов, свойства и области применения.

18	Состав ацетилирующей смеси, его влияние на степень замещения и свойства получаемых ацетатов целлюлозы.
19	Ацетаты целлюлозы. Требования к исходному сырью, химикатам и оборудованию
20	Гидроцеллюлоза. Состав, методы получения, химические свойства, области применения.
21	Гетерогенный гидролиз, с целью получения гидроцеллюлозы, технологические требования к процессу.
22	Характеристика, свойства микрокристаллической (порошковой) целлюлозы, области применения.
23	Микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ), понятие и методы получения.
24	Оксицеллюлоза, понятие, химические реакции при получении, свойства и области практического применения

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Темы докладов:

1. Волокнистые полуфабрикаты. Классификация, способы выделения из древесины.
2. Нитроцеллюлоза: коллоксилины и пироксилины, химический состав, области применения.
3. Инновационные технологии в области модифицирования целлюлозы с целью получения производных со специфическими свойствами.
4. Гидроцеллюлоза. Получение, химический состав, свойства, области применения.
5. Простые эфиры целлюлозы со специфическими свойствами, получение, области применения.

### 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 по билету 45 минут.

Тема доклада выдаётся студенту на последней неделе семестра, на экзамене доклад занимает 10 – 15 минут и ответы на вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
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	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//7.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//7.pdf</a>
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	<a href="http://nizrp.narod.ru/ximdrevsiny.htm">http://nizrp.narod.ru/ximdrevsiny.htm</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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	<a href="http://nizrp.narod.ru/chimdrev2.htm">http://nizrp.narod.ru/chimdrev2.htm</a>

## 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
А-401	Электрические плитки, микроскопы, комплект лабораторной посуды
А-407	Аппарат ускоренной сушки, фотоколориметры, вакуумный насос, термостат, вытяжные шкафы, весы лабораторные, магнитные мешалки, дистиллятор