

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.05** Дополнительные главы химии древесины

Учебный план: ФГОС3++m290403-12\_23-12.plx

Кафедра: 23 Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:  
(специальность) 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:  
(специализация) Технология тароупаковочных материалов

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	34	51	57	38	Экзамен
	РПД	34	51	57	38	
Итого	УП	34	51	57	38	
	РПД	34	51	57	38	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 967

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:

Аким Э.Л.

Заведующий кафедрой

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области знаний об основных компонентах древесины, их химическом составе и глубоком химическом анализе.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть основные направления химического и микроскопического анализа древесины и идентификации древесного сырья.

Раскрыть принципы биосинтеза полисахаридов и лигнина в древесине

Продемонстрировать особенности морфологических и диагностических признаков древесины.

**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

<b>ПК-7: Способен решать инженерно-технические задачи, возникающие на производстве</b>
--

<b>Знать:</b> Химический состав древесины и методы химического анализа компонентов древесины.
---

<b>Уметь:</b> Проводить химический и микроскопический анализ древесины и идентификации древесного сырья.
--

<b>Владеть:</b> методиками для проведения химического и микроскопического анализа древесины и идентификации древесного сырья
--

### 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. Морфологические признаки и химический состав биомассы дерева						
Тема 1. Модели тонкой структуры клеточной стенки. Модели ассоциации компонентов клеточной стенки; модель внутреннего фибриллирования целлюлозы; модель строгого порядка в расположении компонентов в первичной стенке; модель ассоциации целлюлозы, полиоз и лигнина в клеточных стенках Лабораторная работа № 1. Определение компонентов древесины, растворимых в разбавленных растворах щелочей. Лабораторная работа № 2. Определение компонентного состава экстракта после щелочной обработки		4	6	3		
Тема 2. Диагностические признаки зрелой древесины. Годичные кольца; ранние и поздние трахеиды; сердцевинные лучи; запасающие ткани; вертикальная (тяжевая) паренхима; вертикальные и горизонтальные смоляные ходы. Лабораторная работа № 3. Микроскопический анализ зрелой древесины	3	3	6	3		Л,О
Тема 3. Строение и состав коры. Анатомическое строение коры: корка (пробка) и луб (флоэма), их значение и функции в формировании структуры дерева. Химический состав коры и его отличие от химического состава зрелой древесины.		3		5		
Тема 4. Древесная зелень, особенности ее химического состава. Классификация химического состава; вещества, растворимые в органических растворителях, вещества растворимые в горячей воде, вещества не растворимые в горячей воде и органических растворителях; зольные вещества.		3		10		
Раздел 2. Основы процессов биосинтеза структурных компонентов древесины						Л

<p>Тема 5. Биосинтез полисахаридов: целлюлозы и гемицеллюлоз. Фотосинтез и фотосинтетический цикл, как основа биосинтеза полисахаридов. Биосинтез высокоэнергетических соединений, как способ запасания энергии. Ферменты, как биокатализаторы биохимических процессов</p> <p>Лабораторная работа № 5. Определение зольности разных пород древесины. Анализ компонентов золы.</p>	4	8	10		
<p>Тема 6. Биосинтез лигнина в древесине. Основные этапы биосинтеза лигнина: образование монолигнолов из углеводов через шикимовую кислоту, димеризация монолигнолов; поликонденсация приводящая к формированию структуры лигнина.</p> <p>Лабораторная работа № 6. Изучение термического поведения компонентов древесины с помощью термографического и термогравиметрического методов анализа.</p>	5	7	10		
<p>Раздел 3. Основы процессов биосинтеза экстрактивных веществ.</p>					
<p>Тема 7. Биосинтез водорастворимых экстрактивных веществ. Биосинтез водорастворимых фенольных соединений: простые фенолы, лигнаны, флавоноиды, стильбены, танины и др. через промежуточные продукты шикиматного пути биосинтеза лигнина.</p> <p>Лабораторная работа № 7. Определение водорастворимых экстрактивных веществ. Лабораторная работа № 8. Определение содержания танинов титрометрическим методом.</p>	6	12	6		
<p>Тема 8. Биосинтез экстрактивных веществ, растворимых в органических растворителях. Коферменты, в частности, ацетилкофермент А, как катализаторы изопентенилдифосфатного пути биосинтеза терпеновых углеводов, и их производных: смоляные кислоты, стерины. Схема биосинтеза высших жирных кислот, жиров и восков.</p> <p>Лабораторная работа № 9. Определение экстрактивных веществ органическими растворителями. Лабораторная работа № 10. Определение урсоловых кислот.</p>	6	12	10		Л
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>	34	51	57		

Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		4,5	33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		89,5	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-7	<p>Применяет знания, полученные при изучении методов исследования и анализа древесины и ее компонентов, а также о химическом составе древесины и ее компонентов.</p> <p>Применяет на практике знания, полученные при выполнении исследования древесины и ее компонентов (микроскопические исследования и химические анализы древесины).</p> <p>Проводит научные эксперименты согласно изученным методикам.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Практико ориентированное задание (темы докладов).</p>

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, с пониманием и знанием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- морфологических и диагностических признаков древесины;</li> <li>- химического состава биомассы дерева;</li> <li>- основ процессов биосинтеза структурных компонентов древесины.</li> </ul>	<p>Демонстрирует глубокое понимание изложенного материала по теме доклада, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с периодической литературой: журналы, статьи, монографии, учебники.</p>
4 (хорошо)	<p>Показывает достаточный уровень знаний по вопросам экзаменационного билета, ориентируется в основных понятиях, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы билета и дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>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.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Ответ неполный, основанный на лекционных материалах. При общем знании и понимании теоретического материала курса, допускает многочисленные, но несущественные ошибки.</p>	<p>Тема доклада раскрыта, но с многочисленными существенными ошибками.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Отсутствие понимания сути экзаменационных вопросов. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания. Неспособность ответить на вопросы без помощи экзаменатора.</p>	<p>Изложенный материал не соответствует теме доклада. Представление чужой работы, плагиат, отказ от представления работы.</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 3	
1	Диагностические признаки древесины хвойных и лиственных пород
2	Диагностические признаки зрелой древесины: клетки ранней и поздней древесины, сердцевинные лучи, смоляные ходы

3	Изучение модели расположения основных компонентов древесины целлюлозы, гемицеллюлоз и лигнина в клеточной стенке
4	Исследование фибриллярного строения целлюлозы и способа укладки микрофибрилл в разных слоях клеточной стенки древесной клетки
5	Электронная микроскопия, как метод изучения моделей тонкой структуры клеточной стенки
6	Модели тонкой структуры клеточной стенки древесины
7	Высшие жирные кислоты и их биосинтез
8	Общая схема биосинтеза терпенов и их производных, смоляных кислот, фитостероинов, политерпенов
9	Шикиматный путь биосинтеза пирокатехина, пирогаллола и их производных: стильбенов, лигнанов, гидролизуемых танинов.
10	Образование флавоноидов, как совмещение шикиматного и поликетидного путей биосинтеза.
11	Схема биосинтеза ароматических соединений по поликетидному пути
12	Схема шикиматного пути биосинтеза ароматических соединений, промежуточных продуктов биосинтеза лигнина и низкомолекулярных фенольных соединений
13	Свободнорадикальный механизм ферментативной дегидрогенизационной структуры лигнина
14	Биосинтез лигнина: стадия дегидрогенизационной поликонденсации делигнолов и формирование сетчатой структуры лигнина (полилигнолов).
15	Биосинтез лигнина; стадия образования дилигнолов путем димеризации монолигнолов.
16	Биосинтез лигнина: стадии образования первичных структурных звеньев - монолигнолов
17	Реакции трансгликозилирования, как основной путь биосинтеза полисахаридов.
18	Биосинтез высокоэнергетических соединений, фотосинтетических пигментов и ферментов, как промежуточных структур в процессе фотосинтеза
19	Биосинтез целлюлозы в древесине. Фотосинтетический цикл (биосинтез), как первый этап биосинтеза
20	Использование химических компонентов древесной зелени с целью получения биологически активных продуктов.
21	Классификация химического состава древесной зелени по классам органических соединений и их растворимости в различных растворителях
22	Древесная зелень, химический состав
23	Анатомическое строение коры.
24	Строение и химический состав коры и отличия от химического состава древесины

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

Темы докладов:

1. Тонкая структура клеточной стенки древесины.
2. Метод электронной микроскопии для изучения тонкой структуры клеточной стенки
3. Молекулярная масса и полидисперсность лигнина.
4. Физические и физико-химические свойства лигнина.
5. Особенности химических реакций лигнина, как полимера

### 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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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/ximdrevesiny.htm">http://nizrp.narod.ru/ximdrevesiny.htm</a>
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