

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.05.02** Основы биорефайнинга

Учебный план: ФГОС3++z180301.19-1\_21-15.plx

Кафедра: **23** Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая и биотехнология переработки растительного сырья  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Лаб. занятия					
5	УП	4	6	130	4	4	Зачет
	РПД	4	6	130	4	4	
Итого	УП	4	6	130	4	4	
	РПД	4	6	130	4	4	

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

Составитель (и):

старший преподаватель

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:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основных направлений переработки биомассы дерева для извлечения ценных компонентов, необходимых промышленности и сельскому хозяйству.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные направления комплексного использования сырья, технико-экономические показатели основных производств по химической переработке древесины и комплексного использования древесного сырья.

### 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

Введение в технологию биорефайнинга

Поиск научной информации в области биорефайнинга

Технология целлюлозы, бумаги, картона и композиционных материалов

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>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</b>
<b>Знать:</b> основные направления комплексного использования сырья, технико-экономические показатели всех основных производств по химической переработке древесины
<b>Уметь:</b> выбирать технологически необходимые процессы и аппараты для подготовки макулатурной массы; рассчитывать экономическую необходимость и целесообразность биорефайнинга
<b>Владеть:</b> методикой изменения в технологических процессах с точки зрения влияния их на качество готовой продукции.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Роль древесного сырья, комплексный подход к использованию лесосырьевых ресурсов.	5				
Тема 1. Пути интенсификации использования древесины в различных отраслях Лесопромышленного комплекса. Степень использования лесосырьевых ресурсов в различных отраслях, пути интенсификации переработки древесного сырья. Ресурсосбережение. Комплексный подход к использованию природных и материальных ресурсов		0,5		15	
Тема 2. Структура биомассы дерева (древесина, кора, древесная зелень). Химический состав компонентов древесной массы, роль древесного сырья, основные направления химической переработки древесины		0,5		15	
Раздел 2. Основные направления химической переработки древесного сырья.					
Тема 3. Переработка древесного сырья в целлюлозно-бумажной промышленности. Классификация волокнистых полуфабрикатов, методы их производства, области практического применения, утилизация отходов ЦБП. Лабораторная работа № 1. Проведение качественного и количественного анализа древесины хвойных и лиственных пород.		0,5	2	20	
Тема 4. Комплексная химическая переработка древесного сырья в гидролизной промышленности. Влияние параметров технологического процесса и видов сырья на состав гидролизатов, производство основных продуктов отрасли: биоэтанол, белковые кормовые дрожжи, ксилит и др., пути разработки безотходных и экологически чистых производств, утилизация отходов гидролизного производства.		0,5		25	

<p>Тема 5. Термическая переработка древесины.          Главные направления термической переработки древесины, характеристика и свойства основных товарных продуктов: древесный уголь, биогаз, жидкое биотопливо, торрефицированные пеллеты (гранулы) и др., применение их в народном хозяйстве.          Лабораторная работа № 2. Определение сорбционной способности различных видов углей.</p>		0,5	2	15	
<p>Тема 6. Экстрактивные вещества древесины и их переработка.          Понятие об экстрактивных процессах, методы их интенсификации.          Характеристика и состав скипидара и канифоли и их использование, канифольно-терпентинное производство, сырье, переработка живицы, канифольно-экстрактивное производство</p>		0,5		15	
<p>Раздел 3. Переработка лесосечных и промышленных отходов древесного сырья</p>					
<p>Тема 7. Характеристика отходов лесопереработки.          Классификация отходов: древесная кора, ветки, корни, древесная зелень, кусковые отходы, опилки, стружка и др.          Лабораторная работа № 3. Определение дубильных веществ в коре различных пород древесины.</p>		0,5	2	10	
<p>Тема 8. Пути утилизации и технологические схемы переработки.          Производство древесно-волоконистых плит, древесно-стружечных плит, древесных пеллет, топливных брикетов и других продуктов переработки.</p>		0,5		15	
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>		4	6	130	
<p>Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)</p>		0,25			
<p><b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b></p>		10,25		130	

#### 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	<p>Демонстрирует знания об основных направлениях использования сырья в комплексной химической переработке древесины и технико-экономические показатели основных производств при переработке древесины.</p> <p>Анализирует выбор целесообразных процессов и аппаратов для подготовки макулатурной массы, производит расчет экономической эффективности биорефайнинга.</p> <p>Применяет усовершенствованные методики в технологических процессах влияющих на качество готовой продукции.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Тестовые задания.</p>
------	--	--

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторный практикум и представил результаты в соответствии с требованиями. По содержанию предмета при устном ответе возможны несущественные ошибки в ответах на вопросы преподавателя.	Правильно отвечено на 4 и более вопроса из теста.
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторный практикум, не представил результаты, допустил существенные ошибки в ответах на вопросы преподавателя.	Правильные ответы получены на менее чем 3 вопроса теста.

## 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
Курс 5	
1	Термомеханическая переработка древесного сырья, основные направления. Характеристика и свойства основных товарных продуктов термохимической переработки древесины.
2	Технологический процесс производства пиллет.
3	Древесный уголь, состав, свойства, области применения. Технологическая схема пиролизного производства.
4	Основные виды биотоплива. Характеристика и условия получения твердого, жидкого и газообразного биотоплива.
5	Технологический процесс производства древесных плит.
6	Экстрактивные вещества: классификация, химический состав, основные направления переработки.
7	Канифольно-терпентинное производство, технологическая схема, переработка живицы.
8	Технология канифольно-экстрактивного производства.
9	Основные товарные продукты переработки экстрактивных веществ древесины: канифоль и скипидар, пути их использования.
10	Классификация отходов лесопереработки. Основные направления, технологические схемы и оборудование утилизации отходов лесопереработки.
11	Строение, химический состав и ресурсы древесной коры. Основные направления утилизации древесной коры.
12	Товарные продукты, получаемые утилизацией отходов окорки в ЦБП, области применения.
13	Структура биомассы дерева. Древесина, ее роль в регулировании климата на планете.
14	Основные направления комплексной химической переработки древесины и пути их интенсификации.
15	Классификация волокнистых полуфабрикатов, вырабатываемых целлюлозно-бумажной промышленностью.
16	Химический состав сульфатного мыла, направления его переработки и применения получаемых продуктов.
17	Технологическая схема производства белковых кормовых дрожжей, состав, области применения.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

Тесты:

1. Из отработанного сульфатного мыла получают:

- а) фитостерин;
- б) сульфатный скипидар;
- в) сырое талловое масло.

Ответ: а, в.

2. При переработке сульфитных щелоков получают следующие продукты:

- а) этиловый спирт;
- б) кормовые дрожжи;
- в) серосодержащие соединения.

Ответ: а, б.

3. Древесный уголь марки А получают при пиролизе из древесины:

- а) твердолиственных пород;
- б) твердолиственных и мягколиственных пород;
- в) мягколиственных и хвойных.

Ответ: а.

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

Не предусмотрено

## 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 на зачете 30 минут.

В течение семестра выполняется контрольная работа.

## 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	Комплексная химическая переработка древесины [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//4.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//4.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Р.Г. Алиев [и др.]	Комплексная химическая переработка древесины [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	<a href="http://nizrp.narod.ru/kchperdr.htm">http://nizrp.narod.ru/kchperdr.htm</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IRPbooks [Электронный ресурс] URL <http://www.iprbooksshop.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

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-407	Аппарат ускоренной сушки, фотоколориметры, вакуумный насос, термостат, вытяжные шкафы, весы лабораторные, магнитные мешалки, дистиллятор