

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.02
 (индекс дисциплины)

Основы биорефайнинга
 (Наименование дисциплины)

Кафедра: **23** Технология целлюлозы и композиционных материалов
 Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология переработки древесины

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	28		20
	Лекции	14		8
	Лабораторные занятия	14		
	Практические занятия			12
	Самостоятельная работа	116		120
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		5
	Контрольная работа			5
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная								4		
Очно-заочная										
Заочная					4					

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

На основании учебного плана № b180301.19-234
z180301.19-234

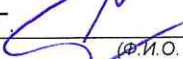
Кафедра-разработчик: ТЦКМ
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л. 
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Технологии бумаги и картона
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Смолин А.С. 
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г. 
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области основных направлений биорефайнинга, то есть глубокой химической переработки биомассы дерева для извлечения ценных компонентов, необходимых промышленности и сельскому хозяйству.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные направления комплексного использования сырья, технико-экономические показатели всех основных производств по химической переработке древесины;
- Раскрыть принципы изменений в технологических процессах с точки зрения влияния этих изменений на качество готовой продукции, экономической необходимости и целесообразности биорефайнинга;
- Продемонстрировать особенности прогнозирования экономичности технологических процессов химической переработки древесины и пути их совершенствования.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основные процессы и оборудование для подготовки макулатурной массы Уметь: 1) Выбирать технологически необходимые процессы и аппараты для подготовки макулатурной массы Владеть: 1) Методами принятия конкретных технических решений поставленных задач		
ПК-8	Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Специфику подготовки макулатурной массы для различных видов продукции Уметь: 1) Выбирать оптимальные технологии и режимы работы оборудования Владеть: 1) Методиками расчета основных технологических параметров оборудования производства макулатурной массы		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика – ОПК-1
- Физика – ОПК-1
- Общая и неорганическая химия - ОПК-1
- Коллоидная химия - ОПК-1
- Оборудование производства полуфабрикатов, бумаги и картона (ПК-8)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ПК-8)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Роль древесного сырья, комплексный подход к использованию лесосырьевых ресурсов. Характеристика древесной биомассы.			
Тема 1. Характеристика древесного сырья. Роль древесного сырья. Структура биомассы дерева.	10		8
Тема 2. Пути интенсификации использования древесины в различных отраслях ЛПК. Степень использования древесины в различных ЛПК, пути интенсификации переработки древесного сырья.	10		8
Текущий контроль 1 – защита лабораторных работ	1		
Учебный модуль 2. Основные направления глубокой химической переработки древесного сырья - биорефайнинга.			
Тема 3. Переработка древесного сырья в целлюлозно-бумажной промышленности. Классификация волокнистых полуфабрикатов. Методы производства, области практического применения, утилизация отходов ЦБП.	11		7
Тема 4. Комплексная химическая переработка древесного сырья в гидролизной промышленности. Утилизация отходов гидролизных производств. 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 гидролизных производств.	11		7
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.	16		11
Тема 6. Экстрактивные вещества древесины и их переработка. Понятие о технологических процессах переработки экстрактивных веществ древесины и методы их интенсификации. Характеристика и состав скипидара и канифоли, их использование; канифольно-терпентинное производство, сырье, переработка живицы; канифольно-экстрактивное производство.	15		12
Текущий контроль 2 – защита лабораторных работ	1		
Учебный модуль 3. Переработка лесосечных и промышленных отходов древесного сырья.			
Тема 7. Характеристика отходов лесопереработки. Классификация отходов: древесная кора, ветви, сучья, древесная зелень, кусковые отходы, опилки, стружка и др.	14		13
Тема 8. Пути утилизации и технологические схемы переработки. Производство древесно-волокнистых плит (ДВП), древесно-стружечных плит (ДСП), древесных пеллет, топливных брикетов и др.	12		13
Текущий контроль 3 – защита лабораторных работ	2		
Текущий контроль - контрольной работы			25
Промежуточная аттестация по дисциплине - зачет	5		4
ВСЕГО:	108		108

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	1			9	1
2	8	1			9	1
3	8	2			9	1
4	8	2			9	1
5	8	2			9	1
6	8	2			9	1
7	8	2			9	1

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
8	8	2			9	1
ВСЕГО:		14				8

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Проведение качественного анализа древесины хвойных и лиственных пород					9	4
6	Анализ продуктов лесохимической переработки древесины – талового масла.					9	4
7	Анализ древесной коры. Определение содержания дубильных веществ в коре различных пород древесины.					9	4
ВСЕГО:							12

3.2. Практические и семинарские занятия не предусмотрено.

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Знакомство с лабораторным практикумом. Техника безопасности.	8	1				
3	Проведение качественного анализа древесины хвойных и лиственных пород.	8	1				
5	Получение коллактивита. Определение сорбционной способности активированного угля и коллактивита.	8	4				
6	Анализ продуктов лесохимической переработки древесины – талового масла.	8	4				
7	Анализ древесной коры. Определение содержания дубильных веществ в коре различных пород древесины.	8	4				
ВСЕГО:		14					

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных	Форма	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
----------------	-------	----------------	-----------------------	------------------

модулей, по которым проводится контроль	контроля знаний	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Защита лабораторных работ	8	3				
1-3	Контрольная работа					5	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	40			9	50
Подготовка к лабораторным занятиям	8	35			9	45
Выполнение домашних заданий (контрольная работа)					9	25
Подготовка к зачету	8	5			9	4
ВСЕГО:		80				124

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий – не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Биотехнология: теория и практика [Текст] учебное пособие для вузов/под ред. Н.В.Загоскиной, Л.В. Назаренко М.: ОНИКС, 2009, - 496 с.
2. Инновационные технологии в Российском лесном секторе – путь к зеленой экономике [Текст] – Нью-Йорк, Женева, ООН, 2012.-75 с. Режим доступа: www/fao.jrg/forestry/en/

б) дополнительная учебная литература

3. Ежегодный обзор рынка лесных товаров экономике [Текст] – Нью-Йорк, Женева, ООН, 2012.-75 с. Режим доступа: www/fao.jrg/forestry/en/
4. Технология целлюлозно-бумажного производства: справочные материалы т.2. Производство бумаги и картона ч.1. Технология и обработка бумаги и картона [Текст] /отв. Редактор. Акад., д.т.н. Осипов П.С. – в 3-х томах СПб., Политехника, 2005 – 423 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Буров А. В., Алиев Р.Г., Терентьева Э.П. и др. Комплексная химическая переработка древесины [текст]: Учебное пособие/ А.В.Буров – СПб.: СПбГТУРП, 2009. – 69 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс], URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
2. Специализированная учебная лаборатория «Химии целлюлозы и древесины».
3. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8.6. Иные сведения и (или) материалы
не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами химического анализа, оборудованием, предполагают проведение учебного эксперимента самостоятельно под руководством преподавателя или инженера по учебному процессу.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся, осваивает методику исследования и химического анализа.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение реферата, а также подготовки зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя. При написании контрольной работы проработать рекомендованную литературу и дать полный исчерпывающий ответ на вопросы, поставленные в задании.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1(3)	1. Излагает основные принципы процессов и виды оборудования для подготовки макулатурной массы 2. Выбирает технологически необходимые процессы и аппараты для подготовки макулатурной массы 3. Владеет методами принятия	1. Устное собеседование 2. Реферат	1. Перечень вопросов к зачету (36 вопросов) 2. Перечень тем реферата (32 темы)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	конкретных технических решений поставленных задач		
ПК-8(3)	1.Излагает специфику подготовки макулатурной массы для различных видов продукции 2.Выбирает оптимальные технологии и режимы работы оборудования 3.Владеет методиками расчета основных технологических параметров оборудования для подготовки макулатурной массы	1. Устное собеседование 2.Реферат	1. Перечень вопросов к зачету (36 вопросов) 2. Перечень тем реферата (32 темы)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторный практикум и представил результаты в соответствии с требованиями. По содержанию предмета возможно допущение несущественных ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторный практикум, не представил результаты, допустил существенные ошибки в ответах на вопросы преподавателя.

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Структура биомассы дерева	1
2	Древесина, ее роль в регулировании климата на планете	1
3	Основные направления комплексной химической переработки древесины и пути их интенсификации	2
4	Роль древесины как средообразующего и климаторегулирующего факторов на планете	1
5	Классификация волокнистых полуфабрикатов, вырабатываемых целлюлозно-бумажной промышленностью	3
6	Утилизация отработанных щелоков сульфат-целлюлозного производства (черных щелоков)	3
7	Регенерация химикатов (неорганических веществ) затраченных на варку технической целлюлозы в сульфат-целлюлозном производстве (СФА)	3
8	Терпентинные сдвки, улавливание, конденсации и очистка сульфатного скипидара.	3
9	Извлечение щелочного лигнина из «черных» щелоков СФА целлюлозного производства и направления его дальнейшей переработки.	3
10	Химический состав сульфатного мыла, направления его переработки и применение получаемых продуктов.	3
11	Сульфит – целлюлозное производство механизмы процессов удаления лигнина (делигнификация) и кислотного гидролиза углеводной части	
12	Химический состав отработанных щелоков сульфитной варки и подготовка щелока к биохимической переработке.	3

13	Биохимическая переработка отработанных варочных растворов в сульфит-целлюлозном производстве (щелока СФИ варки).	3
14	Технологическая схема получения этанола из сульфитных щелоков направления его дальнейшего использования.	3
15	Технологическая схема производства белковых кормовых дрожжей, состав, области использования	3
16	Лигносульфонаты, состав, переработка и направления использования продуктов	3
17	Гидролизное производство. Общие сведения, профили заводов, сырье.	4
18	Влияние состава древесного сырья параметров технологического процесса гидролиза на состав гидролизатов и на пути дальнейшего их использования	4
19	Технологическая схема гидролизного завода спирто-дрожжевого профиля	4
20	Характеристика отходов гидролизного производства и пути утилизации	4
21	Термохимическая переработка древесного сырья, основные направления	5
22	Характеристика и свойства основных товарных продуктов термохимической переработки древесины	5
23	Древесный уголь, состав, свойства, области применения	5
24	Технологическая схема пиролизного производства	5
25	Основные виды биотоплива. Характеристика и условия получения твердого, жидкого и газообразного биотоплива.	7
26	Технологический процесс производства древесных пеллет	7
27	Экстрактивные вещества: классификация, химический состав, основные направления переработки.	6
28	Канифольно-терпентинное производство, технологическая схема, переработка живицы	6
29	Технология канифольно-экстрактивного производства.	6
30	Основные товарные продукты переработки экстрактивных веществ древесины: канифоль и скипидар, пути их использования.	6
31	Классификация отходов лесопереработки	7
32	Основные направления химической утилизации отходов лесопереработки	7
33	Технологические схемы и оборудование утилизации отходов лесопереработки	7
34	Строение, химический состав и ресурсы древесной коры	8
32	Основные направления утилизации древесной коры	8
33	Товарные продукты, получаемые утилизацией отходов окорки в ЦБП, области использования	8
34	Химический состав древесной зелени	8
35	Технологическая схема комплексной переработки древесной зелени	8
36	Технологический процесс производства хвойной хлорофиллкаратиновой пасты, воска и эфирных масел из древесной зелени	8

10.2.2. Перечень тем рефератов, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировки тем рефератов	№ темы
1	Термические методы переработки древесины. Пиролиз. Основные продукты пиролиза, области использования	5
2	Канифольно-терпентинное производство. Характеристики основных продуктов. Области применения.	6
3	Гидролизное производство. Технология производства кормовых дрожжей. Области применения.	4
4	Производство технических лигносульфонатов, их характеристики и области применения.	3
5	Переработка сульфатного мыла. Характеристика продуктов переработки, области применения.	3
6	Переработка древесной зелени. Производство хлорофиллокаратиновой пасты, воска и эфирных масел.	8
7	Характеристика и использование в ЦБП вторичного сырья.	3
8	Характеристика волокнистых полуфабрикатов и области их применения.	3
9	Регенерация щелоков сульфатного производства	3
10	Гидролизное производство. Производство и применение этанола.	4
11	Переработка коры.	8
12	Производство древесных углей и их применение.	5

13	Канифольно-экстрактивное производство. Характеристика и области применения основных видов продуктов.	6
14	Переработка сульфитных щелоков. Характеристика основных продуктов и пути их использования.	3
15	Гидролизная промышленность. Переработка гидролизного лигнина.	4
16	Гидролизное производство спиртово-дрожжевого профиля. Характеристики и применение основных продуктов.	4
17	Получение побочных продуктов сульфатной варки, области их использования.	3
18	Утилизация отходов лесопиления и деревообработки на предприятиях ЦБП.	7
19	Использование макулатуры в ЦБП, виды готовой продукции.	7
20	Получение скипидара и области его применения	6
21	Термические методы переработки древесины. Производство и области использования древесных углей.	5
22	Производство вторичных продуктов на основе канифоли. Получение эфиров канифоли, гидрированной и диспропорционированной канифоли.	6
23	Канифольно-экстрактивное производство. Теоретические основы процесса экстракции смоляных веществ.	6
24	Канифольно-терпентиновое производство. Технология переработки живицы.	6
25	Термическая переработка древесины. Экстракционные способы извлечения уксусной кислоты из жижки.	5
26	Термические методы переработки древесины. Технология пиролиза древесины.	5
27	Термические методы переработки древесины. Технология производства пищевой уксусной кислоты.	5
28	Термические методы переработки древесины. Переработка древесного угля.	5
29	Производство древесноволокнистых плит	7
30	Гидролизное производство. Технология производства Пищевого ксилита.	4
31	Гидролизное производство. Технология производства углеводных кормов.	4
32	Гидролизное производство. Комплексная переработка отходов гидролизного производства.	4

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Время на подготовку ответа на зачете 30 минут;

- Темы рефератов выдаются студенту на 1-2 неделе семестра, на 7-8 неделе сдается на проверку преподавателю, защита реферата на экзамене включает в себя краткий доклад на 10 – 15 минут и ответы на вопросы.

