

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.01.02 Теоретические основы биорефайнинга древесины и целлюлозы

Учебный план: _____ ФГОС3++m290403-12_22-12.plx

Кафедра: 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	Практ. занятия				
2	УП	51		39,75	17,25	3	Зачет
	РПД	51		39,75	17,25	3	
3	УП	51	51	6	36	4	Экзамен
	РПД	51	51	6	36	4	
Итого	УП	102	51	45,75	53,25	7	
	РПД	102	51	45,75	53,25	7	

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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 967

Составитель (и):

Доктор технических наук, профессор

Кандидат технических наук, доцент

Махотина Л.Г.

Пекарец А.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и композиционных материалов

Аким Э.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области основ биорефайнинга древесины и целлюлозы

1.2 Задачи дисциплины:
рассмотреть современные тенденции в области производства целлюлозы, бумаги и картона
раскрыть принципы переработки целлюлозы, бумаги и картона для полиграфического и упаковочного производства

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:
Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Комплексная химическая переработка древесины

Основные понятия о наилучших доступных технологиях тароупаковочного производства

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен выбирать методы исследования в сфере полиграфического и упаковочного производства

Знать: основы проведения экспериментов в области использования химикатов для производства бумаги и картона

Уметь: обработать полученные результаты, оценить погрешность и находить оптимальное использование химикатам и разбираться в технологических схемах производства

Владеть: современным опытом в области использования химикатов

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)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы биорефайнинга древесины и целлюлозы	2					О
Тема 1. Основные направления биорефайнинга древесины. Современное состояние и перспективы		3		2	ИЛ	
Тема 2. Основные направления биорефайнинга целлюлозы. Современное состояние и перспективы		4		2	ИЛ	
Раздел 2. Основные направления глубокой переработки древесного сырья						О
Тема 3. Переработка древесного сырья в волокнистые полуфабрикаты. Способы переработки. Классификация волокнистых полуфабрикатов.		2		2	ИЛ	
Тема 4. Переработка древесного сырья в волокнистые полуфабрикаты. Методы производства, Области практического применения		2		2	ИЛ	
Раздел 3. Переработки древесного сырья в волокнистые полуфабрикаты высокого выхода						О
Тема 5. Современное состояние и перспективы технологии волокнистых полуфабрикатов высокого выхода. Тенденции производства в России и за рубежом. Основные производители		4		2	ИЛ	
Тема 6. Производство древесной (механической массы). Основные понятия. Особенности технологии. Традиционные и современные технологии	4		2	ИЛ		

<p>Тема 7. Технологии ДДМ, РДМ, ТММ, ХТММ. Подготовка сырья. Химикаты, используемые в производстве ХТММ. Отбелка ХТММ. Химикаты, используемые для отбелки БХТММ Текущий контроль 3 – устный опрос</p>	4		2	ИЛ	
<p>Раздел 4. Переработка волокнистых полуфабрикатов в продукты с высокой добавленной стоимостью</p>					
<p>Тема 8. Современное состояние и перспективы развития рынка порошковых целлюлозных материалов (ПЦМ). Классификация ПЦМ. Основные виды ПЦМ</p>	4		2	ИЛ	
<p>Тема 9. Порошковая целлюлоза (ПЦ). Технологии получения. Особенности технологии. Оборудование для производства. Волокнистые полуфабрикаты, химикаты, используемые при производстве ПЦ</p>	4		2	ИЛ	
<p>Тема 10. Микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ). технология получения. Особенности технологии. Оборудование для производства. Волокнистые полуфабрикаты, химикаты, используемые при производстве МКЦ</p>	4		4	ИЛ	О
<p>Тема 11. Фибриллярная целлюлоза. Технологии получения. Особенности технологии. Оборудование для производства. Волокнистые полуфабрикаты, химикаты, используемые при производстве</p>	4		3	ИЛ	
<p>Тема 12. Наноцеллюлоза. Технологии получения. Особенности технологии. Оборудование для производства. Волокнистые полуфабрикаты, химикаты, используемые при производстве</p>	4		2	ИЛ	
<p>Раздел 5. Процессы обработки и переработки бумаги и картона</p>					О

Тема 13. Современное состояние и перспективы получения ЦКМ в России и за рубежом . Основные виды ЦКМ. Классификация. Основные принципы получения ЦКМ.		4		6,75	ИЛ	
Тема 14. Основные технологии ЦКМ. Физико-химические явления, возникающие в процессе получения ЦКМ. Современные тенденции биорефининга бумаги и картона. Релаксационные явления, определяющие свойства ЦКМ. Изменения релаксационного состояния бумагообразующих полимеров под влиянием температуры.		4		6	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		51		39,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		17,25				
Раздел 6. Процессы обработки и переработки бумаги и картона						
Тема 15. Физико-химические основы технологии обработки и переработки бумаги и картона		4	2		ИЛ	
Тема 16. Химические и структурные изменения бумагообразующих полимеров. Изменения релаксационного состояния бумагообразующих полимеров под влиянием жидких сред		4	6		ИЛ	О
Тема 17. Сырье и полуфабрикаты, используемые в процессах обработки бумаги и картона. Бумага и картон-основа. Полимеры как связующие, пленкообразующие и адгезивы. Основные виды и свойства пигментов. Технологические добавки.	3	4	6		ИЛ	
Раздел 7. Модульный принцип построения технологических схем обработки и переработки бумаги и картона						
Тема 18. Обработка и переработка бумаги Устройства для нанесения покрытий их растворов, дисперсий.		4	6		ИЛ	О

<p>Тема 19. Обработка и переработка картона Устройства для нанесения покрытий израсплавов. Экструзионно-ламинаторный агрегат. Каширование.</p>	6	4		ИЛ	
<p>Раздел 8. Принципы биорефайнинга при производстве композиционных материалов</p>					
<p>Тема 20. Целлюлозные композиционные материалы для печати. Тароупаковочные целлюлозные композиционные материалы.</p>	6	4		ИЛ	P
<p>Тема 21. Особенности технологии основных видов ЦКМ. Использование первичного волокна из различных пород древесины. Виды древесной массы, используемые для технологии ЦКМ. Вторичное волокно и способы его переработки</p>	4	6		ИЛ	
<p>Раздел 9. Биоразлагаемые целлюлозные композиционные материалы</p>					
<p>Тема 22. Производство биоразлагаемых полимеров. Полимеры на основе полилактидов. Использование крахмала, целлюлозы, сахаров и др. растительного сырья для производства биоразлагаемых полимеров.</p>	6	4	2	ИЛ	P
<p>Тема 23. Производство тары и упаковки на основе полилактидов, водорастворимых полимеров, биоразлагаемых полимеров. Методы испытания биоразлагаемых полимеров и упаковки на их основе. Показатели качества биоразлагаемых полимеров и упаковки на их основе.</p>	4	6	2	ИЛ	
<p>Раздел 10. Тароупаковочные целлюлозные композиционные материалы</p>					
<p>Тема 24. Методы получения тароупаковочных целлюлозных композиционных материалов на основе бумаги и картона. Производство бумажных многослойных ламинатов, пакетов, мешков. Производство коробок, ящиков</p>	6	4	2	ИЛ	P

Тема 25. Методы испытания тароупаковочных ЦКМ. Неразрушающие методы исследования физико-механических и прочностных свойств. Исследование печатных и оптических свойств. Методы тестирования бумажной массы.	3	3		ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	51	51	6		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	172,75		79,25		

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-2	Находит оптимальное использование химикатов для производства бумаги и картона Обрабатывает полученные результаты в ходе эксперимента, оценивает погрешность и разбирается в технологических схемах производства Демонстрирует современный подход в области использования химикатов	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных понятий, терминов и определений при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь между технологическими параметрами и свойствами готовой продукции и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных понятий и определений; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; допускает большое количество принципиальных ошибок; знаком только с основной литературой; под руководством преподавателя может устранить ошибки в ответе.	

2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия и определения; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки* и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных понятий, терминов и определений; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия; плохо ориентируется в основных определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки* и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

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 2	
1	Сырье и полуфабрикаты, используемые в процессах обработки бумаги и картона
2	Модульный принцип построения технологических схем обработки и переработки бумаги и картона
3	Физико-химические основы технологии обработки бумаги и картона
4	Изменение физического состояния целлюлозы в процессах обработки и переработки бумаги и картона
5	Бумага и картон-основа
6	Основные направления биорефайнинга древесины. Современное состояние и перспективы
7	Основные направления биорефайнинга. Современное состояние и перспективы
8	Переработка древесного сырья в волокнистые полуфабрикаты
9	Современное состояние и перспективы технологии волокнистых полуфабрикатов высокого выхода
10	Технологии ДДМ, РДМ, ТММ, ХТММ
11	Современное состояние и перспективы развития рынка порошковых целлюлозных материалов
12	Порошковая целлюлоза (ПЦ). Технологии получения
13	Микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ). Технологии получения
14	Фибриллярная и наноцеллюлоза. Технологии получения
15	Современное состояние и перспективы получения ЦКМ в России и за рубежом
16	Современные тенденции биорефайнинга бумаги и картона
17	Физико-химические основы технологии обработки и переработки бумаги и картона
18	Изменения релаксационного состояния бумагообразующих полимеров
Семестр 3	
19	Особенности надмолекулярной структуры бумагообразующих полимеров
20	Полимеры как связующие, пленкообразующие и адгезивы
21	Основные виды и свойства пигментов
22	Технологические добавки
23	Механизм работы диспергаторов
24	Процесс пластификации
25	Сшивающие агенты

26	Оптические отбеливатели
27	Принцип работы оптических красителей
28	Биоциды
29	Использование антивспенивателей
30	Механизм работы пеногасителей
31	Процесс ламинирования
32	Современные способы нанесения покрытий
33	Устройства для нанесения покрытий из растворов
34	Устройства для нанесения покрытий из дисперсий
35	Экструдер
36	Устройства для нанесения покрытий из расплавов
37	Методы испытания свойств ЦКМ для печати
38	Упруго-релаксационный свойства ЦКМ для печати
39	Биоразлагаемые целлюлозные композиционные материалы
40	Показатели качества биоразлагаемых полимеров и упаковки на их основе
41	Тароупаковочные целлюлозные композиционные материалы
42	Тароупаковочные целлюлозные композиционные материалы из вторичного волокна
43	Методы получения тароупаковочных ЦКМ
44	Методы испытания свойств тароупаковочных ЦКМ

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Составить меловальную композицию по пигментам для матовой бумаги

Написать формулу каолина и определить состав

Рассчитать количество связующего на 100 ч пигментов

Написать формулу талька и определить состав

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 на экзамен 45 минут. Допускается использовать конспект занятий. Время на ответ 15 минут. Во время устного ответа не допускается пользоваться какой-либо литературой, кроме материала, представленного в листе ответа.

Время на подготовку ответа на зачете 20 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Герке, Л. Н.	Введение в специальность «Химическая переработка древесины»	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2010	http://www.iprbooks.hop.ru/61828.html
Клинков, А. С., Беляев, П. С., Соколов, М. В.	Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2012	http://www.iprbooks.hop.ru/64608.html

Кузнецов, Б. Н.	Переработка лигнина в ценные химические продукты и нанопористые материалы	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84296.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Тимербаев, Н. Ф.	Комплексная энерготехнологическая переработка древесных отходов с применением прямоточной газификации	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2011	http://www.iprbookshop.ru/63710.html
Ветошкин, А. Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов	Москва: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbookshop.ru/78238.html
Кучумов, А. В., Терентьев, С. Е., Литвинов, Б. В., Литвинова, А. Б.	Глубокая переработка льна	Москва: Научный консультант	2018	http://www.iprbookshop.ru/80791.html

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
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска