

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.03**

Физико-химические основы техники и технологии ЦБП

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++m180401.19-12\_23-12.plx

Кафедра:  Технологии бумаги и картона

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	Практ. занятия	Лаб. занятия				
2	УП	17	34	17	39,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	17	39,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	17	39,75	0,25	3	
	РПД	17	34	17	39,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

Доктор технических наук, профессор  
доцент

Дубовый В.К.  
Симонова Е.И.

От кафедры составителя:  
Заведующий кафедрой технологии бумаги и картона

Смирнова Е.Г.

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 научных основ процессов производства целлюлозы, бумаги и картона. Рассмотреть основные процессы производства волокнистых полуфабрикатов и макулатурной массы. Рассмотреть теоретические основы формования, прессования, сушки, отбеливания бумаги и картона.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные процессы производства волокнистых полуфабрикатов и макулатурной массы.
- Рассмотреть теоретические основы межволоконного связеобразования, формирование основных показателей бумаги и картона.
- Рассмотреть теоретические основы формования, прессования, сушки, отбеливания бумаги и картона.
- Ознакомить с проблемами водопользования и экологии производства полуфабрикатов, бумаги и картона.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:  
Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ПК-6: Способен разрабатывать предложения по внедрению принципиально новых технологий и оборудования

**Знать:** Современные информационные технологии; методы оценки эффективности проекта; алгоритм проведения патентных исследований.

**Уметь:** Использовать информационные технологии при проектировании предприятий химической переработки древесины; определять технический уровень проекта.

**Владеть:** Информационными технологиями как средствами для принятия проектных решений; методами определения технологических и технико-экономических показателей проекта.

### 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)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Физико-химические основы технологии волокнистых полуфабрикатов.	2						Т,Л
Тема 1. Подготовка древесного сырья характеристика древесных пород, процессы окорки, рубки, сортирования щепы, использование коры отходов. Определение зольности методом сжигания. Лабораторная работа №1: Исследование свойств лигносульфанатов.		1	3	1	3		
Тема 2. Процессы производства волокнистых полуфабрикатов в щелочной среде. Теоретические основы сульфатной варки, регенерация сульфатов, технология и оборудование щелочи их варок. Получение обессмоленной древесины. Лабораторная работа №2: Анализы белого и чёрного щелоков.		1	3	1	3		
Тема 3. Процессы производства механических масс. Виды механических масс, химико-термомеханические процессы производства, техника и технология механических масс. Выделение диоксанлигнина из древесины. Лабораторная работа №3: Оценка свойств белой химико-термомеханической массы.		1	3	1	3		
Раздел 2. Отбелка волокнистых полуфабрикатов.							Т,Л
Тема 4. Теоретические основы процесса отбелки. Реакции удаления остаточного лигнина. Окислительные методы отбелки с использованием кислородных реагентов. Механизм отбелки диоксидом хлора. Лабораторная работа №4: Определение степени цикличности вторичных волокон.	1	3	1	3			

<p>Тема 5. Отбелка целлюлозных полуфабрикатов. Схема отбелки. Технология и оборудование отбелки. Кислороднощелочная ступень, отбелка пероксидом, ступени диоксида хлора. Определение кислых гидроксильных групп в лигнине хемосорбционным методом. Лабораторная работа №5: Определение показателей прочности волокнистых полуфабрикатов.</p>	1	3	1	3		
<p>Тема 6. Отбелка химико-термомеханической массы. Схема отбелки, механизм пероксидной отбелки, отбелка лиственной и хвойной ХТММ. Лабораторная работа №6: Определение степени проклейки и удерживаемости наполнителей.</p>	1	2	1	2		
<p>Раздел 3. Технология и оборудование производства макулатурной массы.</p>						
<p>Тема 7. Свойства вторичного волокна. Причины снижения бумагообразующих свойств макулатуры, виды продукции с использованием макулатуры. Лабораторная работа №7: Определение характеристик бумажной массы и показателей прочности.</p>	1	2	1	2		Т,Л
<p>Тема 8. Схемы подготовки макулатурной массы. Роспуск, грубое и тонкое сортирование, удаление мелких включений, фракционирование, система деинкинга. Лабораторная работа №8: Анализы образцов бумаги с поверхностной обработкой.</p>	2	2	2	3		
<p>Раздел 4. Теория, техника и технология производства бумаги и картона.</p>						
<p>Тема 9. Теоретические основы межволоконного связеобразования. Бумагообразующие свойства волокнистых полуфабрикатов, процессы размола волокон, образование связей в бумажном листе. Лабораторная работа №9: Продолжение - Анализы образцов бумаги с поверхностной обработкой.</p>	2	3	2	4		Т,Л

Тема 10. Химические процессы в производстве бумаги и картона. Химия в мокрой части бумаго- и картоноделательной машин, процесс проклейки, наполнения, крашения, химические вспомогательные вещества в производстве бумаги и картона. Лабораторная работа №10: Продолжение - Анализы образцов бумаги с поверхностной обработкой.	2	3	2	4		
Тема 11. Основные процессы производства бумаги и картона на бумаго- и картоноделательных машинах. Процессы напуска, отлива, прессования и сушки бумаги и картона, обезвоживание и формирование бумажного полотна, формирование основных характеристик бумаги и картона. Лабораторная работа №11: Продолжение - Анализы образцов бумаги с поверхностной обработкой.	2	3	2	4		
Тема 12. Процессы поверхностной обработки бумаги и картона. Каландрирование и суперкаландрирование бумаги и картона, поверхностная проклейка и мелование, покрытие бумаги и картона вне машины. Лабораторная работа №12: Продолжение - Анализы образцов бумаги с поверхностной обработкой.	2	4	2	5,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	17	39,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25					
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	68,25			39,75		

#### 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-6	<p>1. Излагает необходимую научно-техническую информацию по оборудованию и технологии ЦБП. Применяет создания экспериментальных установок.</p> <p>2. Анализирует научно-техническую информацию для решения конкретных задач технологии. Осуществляет практические знания и умения на реальных установках и опытных стендах.</p> <p>3. Владеет методическим обеспечением для решения конкретных технологических задач. Владеет способностью к созданию и эксплуатации экспериментальных лабораторных установок.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования.</p> <p>2. Тестовые задания.</p>

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся свободно ориентируется в терминах и определениях; усвоил основную и дополнительную литературу; проявляет творческие способности в использовании учебного материала, правильно ответил на вопросы преподавателя в соответствии с темой зачета.	Обучающийся ответил правильно на все тестовые задания.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя, допускал существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.	Обучающийся ответил неправильно на все тестовые задания 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	Делигнификация древесины в кислой среде.
2	Виды сульфитной целлюлозы.
3	Получение полуцеллюлозы.
4	Получение лигносульфонатов.
5	Теоретические основы сульфатной варки.
6	Процесс регенерации химикатов.
7	Технология и оборудование щелочных варок.
8	Виды механических масс.
9	Механические процессы производства.
10	Технология и оборудование для производства механических масс.
11	Виды макулатуры и ее характеристики.
12	Технология и оборудование вторичных волокон.
13	Свойства макулатурной массы и ее использование.
14	Бумагообразующие свойства волокнистых полуфабрикатов.
15	Процессы размола волокон.
16	Образование связей в бумажном листе.
17	Химия в мокрой части бумагоделательных и картоноделательных машин.
18	Процесс проклейки бумаги и картона.
19	Процессы наполнения и крошения бумаги.
20	Химические вспомогательные вещества в производстве бумаги и картона.
21	Процессы напуска и отлива бумаги и картона.
22	Процессы прессования и сушки бумаги и картона.
23	Формирование основных характеристик бумаги и картона.
24	Каландрирование и суперкаландрирование бумаги и картона.
25	Поверхностная проклейка и мелование.
26	Покрытие бумаги и картона вне машины.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Выход механической древесной массы составляет  
А) 78...86 %  
Б) 48...75 %  
В) 85...98 %
2. Хранение балансов и технологических дров осуществляют в  
А) кучах  
Б) складах  
В) воде
3. Расход дитионита, при отбелке массы обычно не превышает  
А) 1% к массе а.с.в.  
Б) 2% к массе а.с.в.  
В) 10% к массе а.с.в.
4. Отбелка дитионитом повышает белизну на  
А) 8-10 %  
Б) 2-3 %  
В) 5-7 %

## 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 - 0,5 часа, в это время входит подготовка ответа на тест.

## 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>				
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Вологжанина, С. А., Петкова, А. П., Солнцева, Ю. П.	Нанотехнологии и специальные материалы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97818.html">http://www.iprbookshop.ru/97818.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Витязь, П. А., Свидунович, Н. А.	Основы нанотехнологий и наноматериалов	Минск: Вышэйшая школа	2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20108.html">http://www.iprbookshop.ru/20108.html</a>
Прокофьева, Н. И., Грибов, Л. А.	Физические эффекты нанотехнологий	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/23754.html">http://www.iprbookshop.ru/23754.html</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>.



### 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
Б-017	Лабораторное оборудование для размола полуфабрикатов: спектрофотометр, прибор И-1М, прибор Шопер-Риглера СР-2, прибор для помола бумаги, прибор ОС; лабораторные столы, сушильные шкафы, лабораторные весы, ком-плекты лабораторной посуды.
Б-018	Лабораторное оборудование для изготовления образцов бумаги и картона: аппарат листоотливной для изготовления отливок, дезинтегратор, комплект измерительный, лабораторный размалывающий, мешалка верхнеприводная, прибор Шопер-Риглера, прибор для помола бумаги, пропеллерная мешалка, якорная мешалка, установка для роспуска, весы для бумаги, РН-метр, дистиллятор
Б-125	Лабораторное оборудование для методов контроля качества химикатов: весы лабораторные, дистиллятор, муфельная печь; вытяжные шкафы, сушильный шкаф