

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.07.02** **Современные методы испытания целлюлозы, бумаги, картона**

(индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **19** Технологии бумаги и картона

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая и биотехнология переработки растительного сырья

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	<b>108</b>		<b>108</b>
	Аудиторные занятия	56		12
	Лекции	28		4
	Лабораторные занятия	28		
	Практические занятия			8
	Самостоятельная работа	52		92
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		10
	Контрольная работа			10
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		<b>3</b>

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

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

На основании учебных планов № b180301-12\_20  
z180301-12\_20

---

Кафедра-разработчик: Технология бумаги и картона

Заведующий кафедрой: Смирнова Е.Г.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Технология бумаги и картона

Заведующий кафедрой: Смирнова Е.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 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 обучающихся по современным методам испытания целлюлозы, бумаги и картона.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Объяснить студентам необходимость испытаний целлюлозы, бумаги картона. Рассмотреть особенности испытаний разных видов продукции.
- Познакомить студентов с профессиональной терминологией, используемой при описании свойства целлюлозы, бумаги и картона.
- Изучить зависимости свойства целлюлозы, бумаги и картона от их состава и особенности производства.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	23
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Способы оценки качества технологических процессов, в т.ч. экологических. Уметь: Связывать свойства продукции с технологических регламентом. Владеть: Основами терминологии и классификации технических средств и решений.		
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Стандартные методы испытания целлюлозы, бумаги и картона. Уметь: Анализировать получаемые экспериментальные данные. Владеть: Знаниями по проведению стандартных испытаний продукции.		
ПК-20	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Источники информации и особенности поиска по заданной тематике. Уметь: Критически оценивать материал по испытанию целлюлозы, бумаги и картона. Владеть: Знаниями по терминологии требуемой технической информации.		
ПК-21	Готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	23
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Требования для составления проектной документации. Уметь: Составлять типовые проекты, технологические и рабочие документы. Владеть: Знаниями по стандартизации при выполнении проектов.		

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

Общая химическая технология – ПК-4

Химия древесины и целлюлозы – ПК-4

Технология целлюлозы, бумаги, картона и композиционных материалов – ПК-4

Общая и неорганическая химия – ПК-18

Органическая химия – ПК-18

Физическая химия – ПК-18

Технология полимеров – ПК-20

Процессы и аппараты химической технологии – ПК-21

Аналитическая химия и ФХМА растительного сырья (ПК-21)

Материаловедение в ЦБП (ПК-18)

Химия древесины и синтетических полимеров (ПК-20)

Химическая защита материалов при переработке растительного сырья (ПК-18)

Производственная практика (технологическая практика) (ПК-4, ПК-20, ПК-21)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Методы испытания волокнистых полуфабрикатов.</b>			
<b>Тема 1. Определение фундаментальных свойств растительных волокон.</b>	20		20
Определение степени помола, построение кривых размола и обезвоживания, длина и грубость волокна, скорость обезвоживания.			
<b>Тема 2. Основы химии бумаги.</b>	20		20
Составление композиции бумаги. Изготовление лабораторных образцов. Определение катионной потребности и плотности заряда. Приготовление рабочих растворов химических вспомогательных веществ. Выполнение выкрасок массы.			
<b>Текущий контроль 1</b> тестирование	1		-
<b>Учебный модуль 2. Методы испытания бумаги.</b>			
<b>Тема 3. Оценка поверхностных свойств.</b>	18		17
Определение поверхностной шероховатости по Бендтсену.			
<b>Тема 4. Исследование физико-механических свойства.</b>	12		10
Испытание лабораторных образцов.			
<b>Текущий контроль 2</b> тестирование	1		-
<b>Учебный модуль 3. Методы испытания картона.</b>			
<b>Тема 5. Исследование методов определения компрессионных свойств гофро материалов</b>	15		16
Зависимости различных видов испытания на сжатие от состава гофро материалов. Изготовление образцов и сравнение свойств первичных полуфабрикатов и вторичных с добавлением катионного крахмала.			
<b>Тема 6. Специальные свойства гофро материалов</b>	10		11
Прогнозирование сопротивления сжатию гофротары при помощи формулы Макки. Определение способности к штабелированию. Определение поверхностной впитываемости при одностороннем смачивании.			
<b>Текущий контроль 3</b> тестирование	1		-
<b>Контрольная работа</b>			10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	10		4
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		<b>108</b>

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
--------	----------------	-----------------------	------------------

изучаемых тем	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	6			10	1
2	8	4			10	1
3	8	6			10	1
4	8	4				
5	8	4			10	1
6	8	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>28</b>				<b>4</b>

### 3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование практических занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Расчет композиции по волокну					10	2
2	Расчет добавок химических вспомогательных веществ					10	2
3	Нахождение грубых выбросов в результатах определения поверхностных свойств					10	1
4	Расчет параметров воспроизводимости и сходимости результатов определения физико-механических свойств					10	1
5	Расчет параметров торцевого и плоскостного сжатия гофрокартона на основе данных о показателях жесткости бумаги для гофрирования и плоских слоев					10	1
6	Определение сопротивления сжатию гофрокороба по формуле Макки					10	1
<b>ВСЕГО:</b>							<b>8</b>

### 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	Определение степени помола и длины волокна	8	6				
2	Изготовление лабораторных образцов с добавлением химических вспомогательных веществ	8	4				
3	Определение воздухопроницаемости	8	6				
4	Испытание бумаги на горизонтальное разрывной машине	8	4				
5	Определение сопротивления сжатия по кольцу	8	4				
6	Определение впитывающей способности при одностороннем смачивании	8	4				

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)
<b>ВСЕГО:</b>			<b>28</b>				

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Тестирование	8	3			-	-
2	Тестирование	8	1				
3	Тестирование	8	1				
1-3	Контрольная работа					10	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	22			10	74
Выполнение контрольной работы	-	-			10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	8	20			-	-
Подготовка к практическим занятиям	-	-			10	8
Подготовка к зачету	8	10			10	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>52</b>				<b>96</b>

#### 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. Фляте Д.М. Свойства бумаги: учебное пособие / Фляте Д.М. — СПб.: Лань, 2012.— 384 с
2. Шабиев Р.О. Изготовление и испытание лабораторных образцов бумаги и картона из вторичного сырья: учебно-методическое пособие / Шабиев Р.О., Смолин А.С., Парамонова Л.Л. – СПб.: СПбГТУРП, 2013 — 68 с., электронный ресурс <http://www.nirzrp.narod.ru/>, ЭБС ВШТЭ.

###### б) дополнительная учебная литература

3. Хованский В.В. / Технология бумаги и картона: учебное пособие / Хованский В.В., Дубовый В.К., Кейзер П.М., - СПб.: СПбГТУРП, 2010. – 98 с.

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

1. Технология целлюлозно-бумажного производства. Учебно-методическое пособие по тестированию для оценки знания студентов всех специальностей. Составл.: Р.Е. Смирнов, Ю.С. Иванов, Л.Л. Парамонова: СПбГТУРП.- СПб, 2012 - 40с.

2. Шабиев Р.О. Анализ электрокинетических параметров бумажной массы: учебное пособие / Шабиев Р.О., Смолин А.С. — СПб: СПбГТУРП, 2012.— 80 с.

3. Лабораторный практикум по технологии бумаги и картона: учебное пособие / Дубовый В.К. и др. — СПб: СПбГПУ, 2006.— 230 с.

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

1. [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)
2. [www.tappi.org](http://www.tappi.org)
3. [www.lesprom.ru](http://www.lesprom.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. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных помещениях в кабинетах, лабораториях кафедры. При этом используется следующее оборудование: листоотливной аппарат, разрывная машина, лабораторный пресс для испытания компонентов гофрокартона, аппарат Шоппер-Риглера, прибор для определения сопротивления продавливанию, аппарат Кобба.
3. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Альбомы образцов волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	На занятиях рекомендуется вести отдельный конспект с обозначением каждой темы, при необходимости вклеивать в конспект раздаточный материал.
Практические занятия	При подготовке к практическим занятиям пользоваться конспектом лекций а также просматривать рекомендованную литературу
Лабораторные занятия	Предполагают проведение учебного эксперимента самостоятельно на лабораторных установках, при этом наблюдать за процессом
Самостоятельная работа	При подготовке к зачёту необходимо проработать конспект материалов, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

## 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
ПК-4 (23)	1. Излагает способы оценки качества технологических процессов, в т.ч. экологических. 2. Связывает свойства продукции с технологическими регламентами. 3. Демонстрирует знания основных	1. Вопросы для устного собеседования. 2. Тестовые типовые задания.	1. Перечень вопросов к зачету (20 вопросов) 2. Тестовые задания (3 варианта по 8

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	терминологий и классификаций технических средств и решений.		заданий).
ПК-18 (3)	1.Излагает стандартные методы испытания целлюлозы, бумаги и картона. 2.Анализирует получаемые экспериментальные данные. 3.Демонстрирует знания по проведению стандартных испытаний продукции	1. Вопросы для устного собеседования. 2. Тестовые типовые задания.	1. Перечень вопросов к зачету (20 вопросов) 2. Тестовые задания (3 варианта по 8 заданий).
ПК-20 (2)	1.Пользуется источниками информации и излагает особенности поиска по заданной тематике. 2.Критически оценивает материал по испытанию целлюлозы, бумаги и картона. 3.Демонстрирует знания по терминологии требуемой технической информации.	1. Вопросы для устного собеседования. 2. Тестовые типовые задания.	1. Перечень вопросов к зачету (20 вопросов) 2. Тестовые задания (3 варианта по 8 заданий).
ПК-21 (23)	1.Излагает требования для составления проектной документации. 2.Составляет типовые проекты, технологические и рабочие документы. 3.Демонстрирует знания по стандартизации при выполнении проектов.	1. Вопросы для устного собеседования. 2. Тестовые типовые задания.	1. Перечень вопросов к зачету (20 вопросов) 2. Тестовые задания (3 варианта по 8 заданий).

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает знания фундаментальных свойств волокнистых полуфабрикатов, понимает основы химии массоподготовительных процессов, ориентируется и может самостоятельно выбрать подходящий вид физико-механических испытаний для массовых видов бумаги и картона. Обучающийся может при минимальной помощи преподавателя выполнить расчет сопротивления гофротары на сжатие при помощи формулы Макки. Усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, может объяснить значение дисциплины для своей последующей профессиональной деятельности.
Не зачтено	Обучающийся не может объяснить различия фундаментальных характеристик волокнистого полуфабриката, не понимает разницы между физико-механическими испытаниями бумаги и картона, не видит разницы между основными понятиями, связанными с зарядом бумажной массы, не может сформулировать основные положения формулы Макки и её значение для прогнозирования свойств гофротары. Не владеет основной литературой, постоянно допускает при ответе значимые ошибки и не может устранить их даже после наводящих вопросов и помощи преподавателя.

### 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, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Понятие о фундаментальных свойствах бумажной массы	1
2	Правила определения степени помола	1
3	Формулы расчета длины волокна	1
4	Правила приготовления крахмального раствора и его анализ	2
5	Анализ электрокинетических параметров бумажной массы	2



6	Понятие о катионной потребности	2
7	Плотность заряда полиэлектролитов	2
8	Влияние химических вспомогательных веществ на свойства бумаги	2
9	Испытание поверхностных свойств бумаги и картона воздушными методами	3
10	Испытание бумаги и картона для оценки их печатных свойств	3
11	Определение разрывной длины на горизонтальной разрывной машине	4
12	Физико-механические параметры массовых видов бумаги и картона	4
13	Испытание картона на жесткость	4
14	Правила определения базовых параметров бумаги и картона	5
15	Оценка степени проклейки	5
16	Методы испытания бумаги для гофрирования и плоских слоев для гофрированного картона	5
17	Методы определения воздухопроницаемости бумаги и картона	5
18	Специальные испытания санитарно-гигиенических видов бумаги	6
19	Прогнозирование сопротивления сжатию гофротары при помощи формулы Макки	6
20	Специальные испытания фильтровальных видов бумаги и картона	6

**10.2.2. Вариант типовых тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых тестовых заданий	Ответ
1	Качество волокнистого полуфабриката для производства массовых видов бумаги и картона определяется: А. Длиной волокна Б. Степенью загрязненности В. Бумагообразующими свойствами Г. Способностью к размолу	В
2	При увеличении замкнутости водооборота, какие параметры начинают возрастать: А. Разрывная длина бумаги и картона Б. Электропроводность фильтрата В. Концентрация протонов водорода pH Г. Электрокинетический потенциал растительных волокон	Б
3	Более низкие бумагообразующие свойства макулатуры обусловлены: А. Присутствием посторонних включений и липких веществ Б. Высокой зольностью и влажностью В. Ороговением волокон Г. Композицией по волокну	В
4	Какая добавка является наиболее эффективным упрочнителем для бумаги при введении внутримассно: А. энзиматический крахмал Б. нативный крахмал В. окисленный крахмал Г. крахмал катионный	Г
5	Что такое бумагообразующие свойства: А. Весь комплекс физико-механических свойств определяющих достижение требуемого качества изготовленной бумаги Б. Свойства образовывать однородный и прочный лист бумаги В. Совокупность свойств, определяющее достижение требуемого качества изготовленной бумаги Г. Поверхностные и физико-механические свойства бумаги	В
6	Какую информацию позволяют получить анализаторы волокон? А. Идентифицировать типы растительных волокон по происхождению Б. Определить геометрические размеры только волокон В. Определить геометрические размеры всех частиц бумажной массы Г. Определить химическую чистоту и геометрические размеры частиц бумажной массы	Б
7	Как правильно отбирать массу для определения концентрации из машинного бассейна: А. После отбора взвесить образец, а затем разбавить пробу Б. После отбора быстро взвесить образец на точных весах В. Замерить объем отобранного образца цилиндром Г. После отбора образца разбавить и взвесить пробу	А

8	Какой волокнистый полуфабрикат имеет самую высокую капиллярную впитываемость: А. Неразмолотая хвойная целлюлоза Б. Размолотая лиственная целлюлоза В. Макулатура марки МС-5Б Г. Полуцеллюлоза из березы	А
---	---	---

**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**

- 1) Время на тестирование 20 минут.
- 2) Время на подготовку ответа по билету 30 минут.