

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 02.07.2024 10:55:10

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МГТУ им. Н. Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных  
технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология целлюлозных композиционных материалов**

Автор программы:

Сердюкова Ю.В., старший преподаватель, serdyukova@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»  
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ9» от 07.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 25.04.2022 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
3. Объем дисциплины .....	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	17
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	18
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	19
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	20
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	22
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	23

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 18.03.01 «Химическая технология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	<b>Универсальные компетенции собственные</b>
УКС-2 (18.03.01)	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, опираясь на экономические знания и исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и технологий
УКС-10 (18.03.01)	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
	<b>Профессиональные компетенции собственные</b>
ПКС-3 (18.03.01/31 Химическая технология переработки древесины)	Способен осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины при производстве целлюлозных, древесных композиционных материалов и других продуктов химической переработки древесины
ПКС-4 (18.03.01/31 Химическая технология переработки древесины)	Способен осуществлять анализ сырья, химикатов и вспомогательных материалов и контроль их обеспечением конкретного производства

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>УКС-2 (18.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, опираясь на экономические знания и исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и технологий</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>УКС-10 (18.03.01) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - организационно-управленческий и финансово-экономический механизмы функционирования организации</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ПКС-3 (18.03.01/31 Химическая технология переработки древесины) Способен осуществлять контроль за соблюдением</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - правила и параметры ведения технологического процесса, экологические нормативы при производстве продукции химической переработки древесины <b>УМЕТЬ</b></p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсового проекта)</p>

1	2	3
<p>технологической дисциплины при производстве целлюлозных, древесных композиционных материалов и других продуктов химической переработки древесины</p>	<p>- определять параметры технологического режима и их соответствие требованиям технологического регламента</p>	<p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ПКС-4 (18.03.01/31 Химическая технология переработки древесины) Способен осуществлять анализ сырья, химикатов и вспомогательных материалов и контроль их обеспечением конкретного производства</p>	<p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - принципами оптимизации расхода сырья и материалов при производстве продукции химической переработки древесины</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Химия древесины и синтетических полимеров;
- Общая химическая технология;
- Химические реакторы;
- Технология переработки пластических масс;
- Технология волокнистых полуфабрикатов целлюлозно-бумажного производства;
- Оборудование предприятий по производству целлюлозных композиционных материалов

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Преддипломная практика;
- Выполнение выпускной квалификационной работы.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 18.03.01 Химическая технология.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 14 зачетных единиц(з.е.), 504 академических часа (378 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 7 з.е. (252 ак.ч.), 2 семестр – 7 з.е. (252 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	504	252	252
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Лекции (Л)	72	36	36
Семинары (С)	72	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Проработка учебного материала лекций	9	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	9	4.5	4.5
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Выполнение курсового проекта	54	54	0
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к контрольной работе	9	9	0
Выполнение курсовой работы	36	0	36
Подготовка реферата	3	0	3
Подготовка к рубежному контролю	3	0	3
Другие виды самостоятельной работы	69	24	45
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен ДЗчт</b>	<b>Экзамен ДЗчт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки



**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>											
1	Теоретические основы производства бумаги и картона. Основные свойства и показатели качества ЦКМ.	12	12	12	20	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде (в группах)	4	УКС-2, УКС-10, ПКС-3, ПКС-4	6	Контрольная работа	9/15
										<b>ИТОГО:</b>	<b>9/15</b>
2	Процессы получения и отделки бумажных материалов.	12	12	12	20	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде (в группах)	4	УКС-2, УКС-10, ПКС-3, ПКС-4	12	Контрольная работа	9/15
										<b>ИТОГО:</b>	<b>9/15</b>
3	Переработка вторичного волокна. Использование оборотных вод бумажного производства.	12	12	12	20	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде (в группах)	2	УКС-2, УКС-10, ПКС-3, ПКС-4	18	Контрольная работа	9/15
										Лабораторные работы	15/25
										<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
4	Курсовой проект	-	-	-	54	-	-	-	-	-	<b>60/100</b>
5	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60/100</b>
<b>2 семестр</b>											
6	Химические вспомогательные средства при получении ЦКМ.	18	18	20	39	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде (в группах)	4	УКС-2, УКС-10, ПКС-3, ПКС-4	6	Реферат	6/10
										Лабораторные работы	12/20
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>

7	Основные способы обработки и переработки ЦКМ. Свойства и применение получаемых материалов.	18	18	16	39	Обсуждение практических примеров на семинарах. Работа в команде (в группах)	2	УКС-2, УКС-10, ПКС-3, ПКС-4	12	Рубежный контроль	9/15
										Лабораторные работы	15/25
										<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
8	Курсовая работа	-	-	-	36	-	-	-	-	-	<b>60/100</b>
9	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	-	<b>8</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>«Теоретические основы производства бумаги и картона. Основные свойства и показатели качества ЦКМ»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
1.1	<i>Теоретические основы производства бумаги и картона. Возникновение и развитие производства бумаги. Основные характеристики сырья. Классификация видов бумаги и картона.</i>	4
1.2	<i>Основные свойства ЦКМ. Физические, механические, оптические, капиллярные, электроизоляционные, барьерные, печатные свойства.</i>	4
1.3	<i>Факторы, влияющие на показатели качества бумаги и картона. Влияние композиционного состава, операций производства и отделки материалов.</i>	4
	<b>Семинары</b>	12
С1.1	<i>Современное состояние и перспективы развития бумажного производства в России и мире. Обзор ведущих отечественных и зарубежных предприятий. Анализ деятельности отрасли в целом. Применение наилучших доступных технологий (НДТ) в ЦБП.</i>	4
С1.2	<i>Методики определения основных свойств и показателей качества ЦКМ. Применяемое оборудование. Современные методы контроля свойств в процессе изготовления ЦКМ.</i>	4
С1.3	<i>Общие представления о бумагообразующих свойствах. Связь между свойствами ВПФ и показателями ЦКМ.</i>	4
	<b>Лабораторные работы</b>	12
ЛР1.1	<i>Инструктаж по технике безопасности. Акклиматизация и кондиционирование образцов. Метод отбора проб. Определение верхней и сеточной стороны бумаги, продольного и поперечного направлений.</i>	4
ЛР1.2	<i>Определение физических свойств бумаги.</i>	4
ЛР1.3	<i>Определение прочностных свойств ЦКМ.</i>	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	20
СР1.1	<i>Проработка учебного материала лекций</i>	1.5
СР1.2	<i>Подготовка к семинарам</i>	1.5
СР1.3	<i>Подготовка к лабораторным работам</i>	6
СР1.4	<i>Подготовка к контрольной работе</i>	3
СР1.5	<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	8
	<b>«Процессы получения и отделки бумажных материалов»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
2.1	<i>Подготовка бумажной массы. Размол, проклейка, наполнение. Назначение, теория процессов, факторы. Удержание наполнителей и проклеивающих веществ.</i>	4
2.2	<i>Изготовление бумажных материалов на БДМ. Теория обезвоживания, прессования, сушки полотна. Влияние процессов и режимов производства на свойства бумаги и картона.</i>	4
2.3	<i>Отделка ЦКМ.</i>	4

	<b>Семинары</b>	12
C2.1	<i>Технологические схемы подготовки бумажной массы к отливу.</i> Влияние процессов размола, наполнения, проклейки на свойства бумаги и картона.	4
C2.2	<i>Флокуляция.</i> Причины возникновения, способы устранения. Факторы обезвоживания полотна в сеточной части. Возникновение анизотропии свойств при отливе. Методы уменьшения разносторонности. Снижение промоев компонентов массы.	4
C2.3	<i>Общая технологическая схема изготовления бумаги и картона.</i> Составление технологических схем получения однослойных и многослойных материалов на БДМ/КДМ. Выбор необходимых узлов для нанесения покрытий, крепирования, каландрирования и других операций отделки.	4
	<b>Лабораторные работы</b>	12
ЛР2.1	Определение содержания наполнителя в бумаге.	4
ЛР2.2	Определение гидрофобных свойств ЦКМ.	4
ЛР2.3	Влияние отделки бумаги на показатели гладкости.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	20
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	8
<b>3</b>	<b>«Переработка вторичного волокна. Использование оборотных вод бумажного производства»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
3.1	Особенности свойств вторичного волокна. Использование макулатуры, хлопкового и льняного тряпья в бумажном производстве. Характеристики продукции с высоким содержанием вторичных волокон, области применения.	4
3.2	Особенности подготовки макулатурной массы. Методы облагораживания макулатуры. Термодисперсионные установки.	4
3.3	Характеристика вод, отходящих от машины. Использование оборотных вод. Улавливание волокна и минеральных наполнителей.	4
	<b>Семинары</b>	12
С3.1	Технологические схемы переработки сухого и мокрого брака.	4
С3.2	Схемы использования оборотной воды.	4
С3.3	Основные технико-экономические и экологические вопросы бумажного производства.	4
	<b>Лабораторные работы</b>	12
ЛР3.1	Определение степени помола бумажной массы	4
ЛР3.2	Идентификация волокон, входящих в композицию ЦКМ.	4
ЛР3.3	Анализ свойств материалов, полученных из макулатуры.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	20
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.4	Подготовка к контрольной работе	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	8

4	Курсовой проект	54
СР4.1	Выполнение курсового проекта	54
5	Экзамен	30
СР5.1	Подготовка к экзамену	30
<b>6</b>	<b>«Химические вспомогательные средства при получении ЦКМ»</b>	
	<b>Лекции</b>	18
6.1	<i>Цели и задачи использования ХВС</i> Понятие о ХВС, их назначение, современные тенденции в использовании. Классификация ХВС	2
6.2	<i>Гидрофобизирующие, связующие и клеящие вещества.</i> Виды канифоли, методы ее модификации. Классификация органических связующих. Виды крахмала. Свойства, эффективность и условия применения систем на основе крахмала.	4
6.3	<i>Пигменты и наполнители</i> Минеральные вещества, используемые для наполнения бумажной массы, их свойства. Классификация бумаг по зольности. Белые, цветные, люминесцентные, металлические пигменты для поверхностного нанесения. Влияние на свойства ЦКМ	4
6.4	<i>Вещества для повышения удержания компонентов массы</i> Роль ХВС в создании и управлении анионно-катионным балансом бумажной массы. Химическая природа средств удержания. Неорганические, органические природные и синтетические средства удержания. Применение коагулянтов и флокулянтов: расход, место и способ подачи, дозировка. Применение сочетаний средств удержания	4
6.5	<i>ХВС для придания специальных свойств</i> Влагопрочность: определение, виды влагопрочных ЦКМ. КФО, МФО, ФФО, свойства клеев на основе этих смол. Методы повышения огнестойкости ЦКМ. Химикаты для придания огнестойкости.	4
	<b>Семинары</b>	18
С6.1	<i>Проклеивающие составы.</i> Канифольные клеи, применяемые для проклейки в массе. Приготовление клеев с различным содержанием свободной смолы. Отечественные и импортные химикаты для поверхностной проклейки бумаги и картона.	4
С6.2	<i>Антивспениватели и деаэраторы.</i> Необходимость борьбы с пенообразованием. Химикаты, применяемые в бумажном производстве.	4
С6.3	<i>Биоциды.</i> Методы придания биостойкости ЦКМ. Бактерицидные, фунгицидные, инсектицидные материалы. Применение биоцидов в бумажном производстве, борьба со слизиобразованием. Режимы подачи реагентов.	4
С6.4	<i>Вспомогательные вещества в покровных и пропиточных составах.</i> Пластификаторы, применяемые в полимерных покрытиях. Отвердители (сиккативы) в составе синтетических смол. Диспергаторы, эмульгаторы, стабилизаторы, дубители, модификаторы вязкости и	4

	другие компоненты составов для получения и обработки ЦКМ.	
С6.5	<i>Управление свойствами ЦКМ с помощью ХВС. Точки введения ХВС в технологическом потоке. Схемы использования ХВС.</i>	2
	<b>Лабораторные работы</b>	20
ЛР6.1	Анализ крахмальных зерен. Приготовление крахмального клея. Определение вязкости клея для поверхностной обработки.	4
ЛР6.2	Анализ канифоли (определение кислотного числа, эфирного числа, числа омыления)	4
ЛР6.3	Приготовление и анализ нейтрального и высокосмоляного канифольного клея	4
ЛР6.4	Анализ химикатов, применяемых для удержания компонентов бумажной массы.	4
ЛР6.5	Анализ красителей. Определение группы красителя.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	39
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР6.2	Подготовка к семинарам	2.25
СР6.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР6.4	Подготовка реферата	3
СР6.5	Другие виды самостоятельной работы	21.5
7	<b>«Основные способы обработки и переработки ЦКМ. Свойства и применение получаемых материалов»</b>	
	<b>Лекции</b>	18
7.1	<i>Особенности получения печатных видов бумаги и картона.</i> Классификация, свойства. Приготовление составов для мелования. Методы нанесения покрытия. Требования к бумагам-основам.	2
7.2	<i>Технология получения гофрированного картона.</i> Классификация, назначение, основные свойства гофрокартона. Требования к сырью и готовой продукции. Составы для склейки слоев. Изготовление тары из гофрированного картона.	2
7.3	<i>ЦКМ с синтетическими волокнами.</i> Виды и свойства химических волокон и связующих для производства бумаги.	4
7.4	<i>Жиростойкие ЦКМ.</i> Классификация, области применения пергаменты и подпергаменты. Требования к свойствам ВПФ и бумаги-основы. Особенности технологии изготовления. Теория пергаментации.	2
7.5	<i>Формование пористой структуры бумажного полотна.</i> Назначение, свойства, классификация фильтровальных бумаг, методы оценки их качества.	2
7.6	<i>Получение декоративных ЦКМ.</i> Декоративные бумажные слоистые пластики. Бумажно-полимерные пленки для ламинирования. Характеристики. Области применения. Технология получения. Требования к бумагам-основам, свойства пропиточных составов.	4
7.7	<i>Фибра.</i> Специфические свойства фибры. Особенности технологии и применения данного материала.	2
	<b>Семинары</b>	18
С7.1	<i>Основы полиграфии.</i> Печать с использованием печатной формы. Высокая, глубокая, офсетная печать. Требования к краскам. Особенности технологии. Требования к свойствам ЦКМ. Понятие «печатные свойства бумаги». Стойкость к выщипыванию. Стойкость к	2

	истиранию. Цветостойкость.	
С7.2	Технологические схемы получения трех- и пятислойного гофрокартона.	2
С7.3	<i>Получение нетканых материалов.</i> Материалы с химическими волокнами. Технология сухого формования.	4
С7.4	<i>Пергамент, подпергамент.</i> Технологические схемы получения. Конструкция и режимы работы пергаментирующей машины. Подготовка массы для получения подпергамента.	4
С7.5	Технологические схемы производства фильтровальных материалов.	2
С7.6	<i>ЦКМ с полимерным покрытием.</i> Экструзионное нанесение покрытий. Ламинирование. Бумага и картон с покрытием на основе латексов и дисперсий.	2
С7.7	Периодический и непрерывный методы получения фибры	2
	<b>Лабораторные работы</b>	16
ЛР7.1	Определение свойств печатных видов бумаг.	4
ЛР7.2	Определение свойств пергамента и подпергамента.	4
ЛР7.3	Определение свойств ЦКМ с покрытием.	4
ЛР7.4	Определение свойств фильтровальных видов бумаг и картонов.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	39
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР7.2	Подготовка к семинарам	2.25
СР7.3	Подготовка к лабораторным работам	8
СР7.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР7.5	Другие виды самостоятельной работы	23.5
8	Курсовая работа	36
СР8.1	Выполнение курсовой работы	36
9	Экзамен	30
СР9.1	Подготовка к экзамену	30

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.



## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Технология производства бумаги и картона Методические указания к лабораторным работам. - 2016. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63503.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 8 тт. – СПб.: ВНИИБ, 2006
3. Краткая энциклопедия по структуре материалов / ред. Мартин Д. В. ; пер. с англ. Шустиков А. А. ; ред. пер. Баурова Н. И. - М. : Техносфера, 2011. - 607 с. : ил. - (Мир материалов и технологий). - Библиогр. в конце статей. - ISBN 978-5-94836-279-3.
4. Химия и технология нитратов целлюлозы. В 2 частях. Ч.1 Учебное пособие / Петров А.И., Баранова Н.В., Никитина Н.Н. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/109612.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Теоретические основы процессов химической переработки древесины Учебное пособие / Бикбулатова Г.М., Грачёв А.Н., Князева А.В., Забелкин С.А., Валеева А.Р. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100617.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Теоретические основы процессов химической переработки древесины. Часть 2 Методические указания к лабораторным работам. - 2015. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62299.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Утилизация упаковки Учебно-методическое пособие / Мочалова Е.Н., Галиханов М.Ф. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100650.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Тара и ее производство. Часть 1 Учебное пособие / Букин А.А., Хабаров С.Н., Беляев П.С., Однолько В.Г. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64586.html>.
9. Проектирование тары и упаковки из гофрированного картона Учебное пособие / Мочалова Е.Н., Галиханов М.Ф. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62251.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
10. Фляте, Д. М. Свойства бумаги : учебное пособие / Д. М. Фляте. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1273-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168392> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительные материалы

10. Дулькин Д.А. Свойства целлюлозных волокон и их влияние на физико-механические характеристики бумаги и картона/ Д.А.Дулькин, В.А.Спиридонов, В.И.Комаров, Л.А.Блинова - Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2011. – 176 с.
11. Крылатов Ю.А., Ковернинский И.Н. Материалы для проклейки бумаги. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 84 с.
12. Кречетова С.П. Материалы для обработки и переработки бумаги и картона. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 272 с.
13. Трухтенкова Н.Е. Бумага для производства декоративных облицовочных материалов. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 257 с.
14. Иванов С.Н. Технология бумаги. – М.: Школа бумаги, 2006, 696 с.
15. Тарасов С.М. Технология получения и переработки целлюлозных композиционных материалов. Конспект лекций: учеб.-методич. пособие. — М.: МГУЛ, 2016. — 48 с.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»:  
<http://bmstu.ru>
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»:  
<http://vk.com/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.  
<http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»  
<http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
15. Леспроминформ журнал профессионалов ЛПК <https://lesprominform.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен), выполняется курсовой проект. Во втором семестре три модуля (включая экзамен), выполняется курсовая работа.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену, подготовка реферата, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Реферат
- Защита лабораторных работ
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета и экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета и экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

**Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене</b>
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: serdyukova@bmstu.ru

### **Программное обеспечение:**

- Autocad
- Excel
- Mathcad
- Microsoft Office
- PowerPoint
- Word

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- 

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Российская Ассоциация организаций и предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (РАО «Бумпром») <https://bumprom.ru/>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Ярославцев В. М. Обработка резанием полимерных композиционных материалов : учеб. пособие для вузов / Ярославцев В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 180 с. : ил. - Библиогр.: с. 137. - ISBN 978-5-7038-3587-6.
2. Курганова Ю. А., Малышева Г. В., Нелюб В. А. Технология изготовления деталей из полимерных композиционных материалов и методы определения их свойств : метод. указания к выполнению лабораторных работ / Курганова Ю. А., Малышева Г. В., Нелюб В. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 56 с. : ил. - Библиогр.: с. 46. - ISBN 978-5-7038-4910-1.
3. Технология производства бумаги и картона Методические указания к лабораторным работам. - 2016. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63503.html>.
4. Краткая энциклопедия по структуре материалов / ред. Мартин Д. В. ; пер. с англ. Шустиков А. А. ; ред. пер. Баурова Н. И. - М. : Техносфера, 2011. - 607 с. : ил. - (Мир материалов и технологий). - Библиогр. в конце статей. - ISBN 978-5-94836-279-3.
5. Химия и технология нитратов целлюлозы. В 2 частях. Ч.1 Учебное пособие / Петров А.И., Баранова Н.В., Никитина Н.Н. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/109612.html>.
6. Теоретические основы процессов химической переработки древесины Учебное пособие / Бикбулатова Г.М., Грачёв А.Н., Князева А.В., Забелкин С.А., Валеева А.Р. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100617.html>.
7. Теоретические основы процессов химической переработки древесины. Часть 2 Методические указания к лабораторным работам. - 2015. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62299.html>.
8. Утилизация упаковки Учебно-методическое пособие / Мочалова Е.Н., Галиханов М.Ф. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100650.html>.
9. Тара и ее производство. Часть 1 Учебное пособие / Букин А.А., Хабаров С.Н., Беляев П.С., Однолько В.Г. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64586.html>.
10. Проектирование тары и упаковки из гофрированного картона Учебное пособие / Мочалова Е.Н., Галиханов М.Ф. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62251.html>.
11. Фляте, Д. М. Свойства бумаги : учебное пособие / Д. М. Фляте. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1273-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168392>
12. Дзуличанская Н. Н., Слынько Л. Е., Пясецкий В. Б. Композиционные материалы. Физико-химические свойства : учеб. пособие для вузов / Дзуличанская Н. Н., Слынько Л. Е., Пясецкий В. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - ISBN 978-5-7038-3149-6.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**



**10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- 7-Zip
- Autocad
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

**Преподаватель кафедры:**

Сердюкова Ю.В., старший преподаватель, serdyukova@bmstu.ru