

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.9 Технология и оборудование производства бумаги и картона

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

18.03.01 Химическая технология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Технология химической переработки древесины

Курс 4  
Семестр 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	16	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ДОП	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Микрюкова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра деревообрабатывающих производств

		(наименование кафедры)	
24.01.2024	протокол №	4	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Кропотов Александр Евгеньевич, заместитель директора ООО "Пайн"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-3 Способен разрабатывать проектную, техническую и технологическую документацию для организации процессов химической переработки древесины	ПК-3.1 знает: - нормативно-технологическую документацию; - технологические процессы производства выпускаемой продукции химической переработки древесины; - режимы технологических процессов химической переработки древесины	<b>знания:</b> - нормативно-технологическую документацию; - технологические процессы производства выпускаемой продукции химической переработки древесины; <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-3.2 умеет: - оформлять техническую документацию в соответствии с установленными нормативно-техническими требованиями; - осуществлять подбор материалов и комплектующих для выполнения производственного задания; - осуществлять расчеты расхода сырья, материалов и трудозатрат согласно технологическому процессу; - формировать комплект технической документации для согласования с вышестоящим руководством	<b>знания:</b> <b>умения:</b> - оформлять техническую документацию в соответствии с установленными нормативно-техническими требованиями; - осуществлять подбор материалов и комплектующих для выполнения производственного задания; - осуществлять расчеты расхода сырья, материалов и трудозатрат согласно технологическому процессу; - формировать комплект технической документации для согласования с вышестоящим руководством <b>навыки:</b>

	<p>ПК-3.3 - рассчитывает нормы расхода сырья, материалов и трудозатрат на изготовление продукции в соответствии с нормативно-технической документацией и объемами производства</p>	<p><b>знания:</b> - нормативно-технологическую документацию; - технологические процессы производства выпускаемой продукции химической переработки древесины; - режимы технологических процессов химической переработки древесины</p> <p><b>умения:</b> - оформлять техническую документацию в соответствии с установленными нормативно-техническими требованиями; - осуществлять подбор материалов и комплектующих для выполнения производственного задания; - осуществлять расчеты расхода сырья, материалов и трудозатрат согласно технологическому процессу; - формировать комплект технической документации для согласования с вышестоящим руководством</p> <p><b>навыки:</b> - расчета норм расхода сырья, материалов и трудозатрат на изготовление продукции в соответствии с нормативно-технической документацией и объемами производства</p>
--	--	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Технология и оборудование переработки вторичного сырья (ПК-3), Технология и оборудование товарной целлюлозы (ПК-3); практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-3) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, выездные занятия

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Технология и оборудование производства бумаги и картона</b>	<b>108</b>	ПК-3
Лекция. Общие сведения о производстве бумаги.	2	
Классификация видов бумаги и картона. Волокнистые материалы, применяемые в бумажном производстве		
Лабораторная работа. Изучение современных стандартов на различные виды бумаг и картона	2	
Практическое занятие. Расчет материалов в производстве бумаги и картона.	2	
Лекция. Массный размол. Размалывающие аппараты. Технологические схемы	2	
Лабораторная работа. Определение плотности и влажности бумаги.	2	
Практическое занятие. Выбор и расчет размалывающего оборудования.	2	
Лекция. Проклейка бумаги. Применение связующих веществ для проклейки бумаги. Наполнители. Красители	2	
Лабораторная работа. Определение шероховатости разных сортов бумаги.	2	
Практическое занятие. Расчет емкости бассейнов.	2	
Лекция. Подготовка бумажной массы к отливу. Выпуск массы на сетку бумагоделательной машины	2	
Лабораторная работа. Определение линейной деформации бумаги. Определение впитываемости бумаги при одностороннем смачивании	2	
Практическое занятие. Расчет и выбор массных насосов.	2	
Лекция. Прессование бумаги. Сушка бумаги.	2	
Лабораторная работа. Расчет баланса воды и волокна.	2	
Практическое занятие. Расчет производительности бумагоделательных машин.	2	
Лекция. Типы и конструкции бумагоделательных машин	2	
Лабораторная работа. Определение качества бумаги.	2	
Практическое занятие. Технологический расчет сушки бумаги.	2	
Лекция. Обработка бумаги после бумагоделательной машины. Отделка бумаги	2	
Лабораторная работа. Изучение разных видов отделанной бумаги.	2	
Практическое занятие. Технологический расчет отделки бумаги.	2	
Лекция. Технология и оборудование для изготовления картона	2	
Лабораторная работа. Испытание картона.	2	
Практическое занятие. Защита лабораторных работ и технологических расчетов.	2	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные технологические схемы переработки макулатуры и других полуфабрикатов.</li> <li>2. Современные размалывающие аппараты непрерывного действия</li> <li>3. Окраска и подцветка бумажной массы.</li> <li>4. Классификация красителей.</li> <li>5. Современные наполнители, используемые в производстве писчих бумаг.</li> <li>6. Использование оборотных вод при производстве бумаги и картона.</li> <li>7. Применение флотаторов для улавливания волокна из оборотных вод, их преимущества</li> <li>8. Удержание наполнителей в бумаге.</li> <li>9. Современные картоноделательные машины. Модернизация основных частей картоноделательных машин.</li> <li>10. Автоматизация и управление работой бумагоделательных и картоноделательных машин</li> <li>11. Правила техники безопасности и противопожарной безопасности при работе на картоноделательной машине.</li> <li>12. Применение полусырого каландра для получения особо прочных бумаг.</li> <li>13. Использование суперкаландра при отделке бумаги».</li> <li>14. Продольно-резательные станки.</li> <li>15. Оборудование для упаковки бумаги. Поточные линии для упаковки кип целлюлозы.</li> <li>16. Применение современных комбинированных картоноделательных машин</li> <li>17. Основные факторы, влияющие на процесс прессования бумаги.</li> <li>18. Типы современных прессов, применяемых для производства бумаги.</li> <li>19. Упаковочные виды бумаги</li> <li>20. Декоративные виды бумаги</li> <li>21. Применение пергамента. Его свойства.</li> <li>22. Производство фибры</li> <li>23. Технический картон различного назначения.</li> </ol>	60
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины *Технология и оборудование производства бумаги и картона* рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине *Технология и оборудование производства бумаги и картона*, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического и лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины *Технология и оборудование производства бумаги и картона*. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины *Технология и оборудование производства бумаги и картона*, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины *Технология и оборудование производства бумаги и картона*, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины *Технология и оборудование производства бумаги и картона* включает выполнение лабораторных работ, практических работ, и т.д. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине *Технология и оборудование производства бумаги и картона* является зачет.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Иванов, Н. Д. Испытание бумаги [Текст] : монография / Н. Д. Иванов, Н. П. Зотова-Спановская ; под ред. Я. Г. Хинчин. Москва: Гослестехиздат, 1936. - 342 с. Экземпляры: всего 7.	7
2.	Продукция химической и химико-механической переработки древесины [Текст] : справочник / И. В. Китаев [и др.]. 2-е изд. Москва: Лесная промышленность, 1966. - 548 с. Экземпляры: всего 3.	3
3.	Основы лесохимии [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов третьего курса специальности 260100 / [сост.: Н. И. Шабалина, Р. И. Винокурова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 31 с. Экземпляры: всего 51.	51 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/SHabalina_lesoximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/SHabalina_lesoximija.pdf</a>
4.	Азаров, Василий Ильич. Химия древесины и синтетических полимеров [Текст] : учебник : [по направлению 240400 - "Химическая технология органических веществ и топлива" по специальности 240406 "Технология химической переработки древесины"] / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. Изд. 2-е, испр. Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 618 с. ISBN 978-5-8114-1061-3. Экземпляры: всего 7.	7

5.	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] / Азаров В. И., Буров А. В., Оболенская А. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 620 с. ISBN 978-5-8114-8320-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/174999">https://e.lanbook.com/book/174999</a>
6.	Тарасова, Ольга Германовна. Технологические основы и контроль качества продукции [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 221700 "Стандартизация и метрология"] / О. Г. Тарасова, Е. Ю. Салдаева; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 343 с. ISBN 978-5-8158-0919-2. Экземпляры: всего 67.	67 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Tarasova_tehnologicheskie_aspekty.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Tarasova_tehnologicheskie_aspekty.pdf</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	002 (I)	Доска маркерная на колесных опорах (1), Устройство кромкооблицовочное JEB-1 708000M (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	004 (I)	МАШИНА РЕЗР Р-10 (1), Экран на штативе 180*180см Combiflex Type D Medium (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio



			Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	004a (I)	Верстак деревянный "Профессиональный" 1770x770x850 (4), Весы электронные аналитические AF-R220 CE (1), Водоумягчитель КД 12 (1), Монитор LCD Samsung 172V ' 17" (1), Пароконвектомат XVC 305 UNOX (1), Пила ленточная JWBS-12 по дереву (1), ПРЕСС ПГЛ-60 (1), Пылесос ДС-1300 220В/0,7кВт (1), Сист. блок CPU INTEL P4/HDD120Gb/FDD 3,5 (1), Станок усозарезной для рамочных фасадов ласточкин хвост SUPERSAN 05 (1), Стеллаж для инструмента (1), Стружкоотсос 230 В (1), Фрезерный станок с ЧПУ 2500x1230мм вакуум.стол "Beaver 24 AVT3(3кВт,18000 об/мин (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	162 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Стружкоотсос 230 В (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Какова должна быть толщина щепы после измельчения балансов?

а - 2-3 мм, б - 4-5 мм, в - 6-7 мм, г - любой.

2. Полуцеллюлоза - это продукт с выходом ... от исходного сырья

а - 40-50%, б - 50-60%, в - 60-80%.

3. В процессе отлива бумаги волокна ориентируются на сетке столовой машины ...

а - в продольном направлении,

б - в поперечном направлении,

в - хаотично.

4. В какой зоне бумагоделательной машины происходит максимальное обезвоживание бумажной массы?

а - зона напуска волокнистой суспензии на сетку,

б - зона листообразования,

в - зона отсасывания.

5. К оптическим свойствам бумаги относят ...

а - белизна, яркость, непрозрачность, глянец;

б - белизна, яркость, непрозрачность, толщина;

в - белизна, яркость, непрозрачность, мягкость.

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Общие сведения о производстве бумаги. Классификация видов бумаги и картона.
2. Волокнистые материалы, применяемые в бумажном производстве.
3. Массный размол. Размалывающие аппараты. Технологические схемы.
4. Способы определения плотности и влажности бумаги.
5. Проклейка бумаги. Применение связующих веществ для проклейки бумаги.
6. Наполнители и красители в производстве бумаги.
7. Подготовка бумажной массы к отливу.
8. Выпуск массы на сетку бумагоделательной машины.
9. Определение линейной деформации бумаги.
10. Определение впитываемости бумаги при одностороннем смачивании.
11. Прессование бумаги.
12. Сушка бумаги.
13. Расчет материалов в производстве бумаги и картона.
14. Типы и конструкции бумагоделательных машин.
15. Определение производительности оборудования для изготовления бумаги.
16. Обработка бумаги после бумагоделательной машины.
17. Отделка бумаги.
18. Расчет баланса воды и волокна.
19. Технология и оборудование для изготовления картона.
20. Современные технологические схемы переработки макулатуры и других полуфабрикатов.
21. Современные размалывающие аппараты непрерывного действия.
22. Использование оборотных вод при производстве бумаги и картона.
23. Применение флотаторов для улавливания волокна из оборотных вод, их преимущества
24. Удержание наполнителей в бумаге.
25. Современные картоноделательные машины. Модернизация основных частей картоноделательных машин.
26. Автоматизация и управление работой бумагоделательных и картоноделательных машин.
27. Правила техники безопасности и противопожарной безопасности при работе на картоноделательной машине.
28. Применение полусырого каландра для получения особо прочных бумаг.
29. Использование суперкаландра при отделке бумаги».

30. Продольно-резательные станки.
31. Оборудование для упаковки бумаги. Поточные линии для упаковки кип целлюлозы.
32. Типы современных прессов, применяемых для производства бумаги.
33. Упаковочные виды бумаги.
34. Декоративные виды бумаги.
35. Применение пергамента. Его свойства.
36. Производство фибры.
37. Технический картон различного назначения.