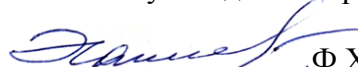


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы


Ф.Х.Хакимова
д.т.н., профессор кафедры ТПМП

« 20 » _____ мая _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры

**«Современные технологии в производстве волокнистых
полуфабрикатов, бумаги и картона»**

Научная специальность	2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экологические безопасные технологии в комплексной переработке древесного сырья
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Технология полимерных материалов и порохов
Форма обучения	Очная
Курс: 3	Семестр (ы): 5
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачет: 5 Диф.зачет

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии в производстве волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области современных перспективных технологий производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные технологии в производстве волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- современное представление в области теории и технологии производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, об основных научно-технических проблемах развития способов производства целлюлозы и механической массы, о роли физико-химических процессов, протекающих при производстве волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона;
- принципы построения и аппаратное оформление современным высокоэффективным оборудованием перспективных производств различных полуфабрикатов, бумаги и картона;

Уметь:

- квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих технологических процессов; моделировать процессы разрабатываемых производств;
- разрабатывать технологию исследуемого производства, режимы отдельных участков производства и осуществлять оснащение исследуемой технологии современным высокоэффективным оборудованием;

Владеть:

- основными принципами разработки методик и программ проведения исследования, приемами техники эксперимента и общими методами работы по изучению физико-химических процессов, протекающих при получении различными способами волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона;
- навыками разработки технологических процессов исследуемого производства с использованием современного высокоэффективного оборудования и результатов исследований.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		5 семестр
1	Аудиторная работа	17
	В том числе:	
	Лекции (Л)	5
	Практические занятия (ПЗ)	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6
	Самостоятельная работа (СР)	55
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Современные эффективные и новые перспективные технологии в производстве целлюлозы.

(Л – 5 ч, ПЗ –, СР – 25 ч).

Тема 1. Современные эффективные технологии получения целлюлозы с различными способами варки древесного сырья.

Теоретические основы и технологии сульфитного, сульфатного, моносульфитного способов получения целлюлозы. Разновидности и классификация сульфитных и сульфатных способов получения целлюлозы, современные и новые перспективные варианты усовершенствования технологий с целью повышения их эффективности.

Разработка технологии исследуемого производства, режимы отдельных стадий производства, оснащение современным высокоэффективным оборудованием.

Тема 2. Новые перспективные окислительные способы получения целлюлозы.

Основы теории и технологии кислородно-щелочной и пероксидной делигнификации древесины с получением целлюлозы. Исследуемые в настоящее время вопросы и направления кислородно-щелочной варки целлюлозы: процессы, особенности и проблемы кислородно-щелочной варки целлюлозы; кислородно-щелочные варки одноступенчатые, двухступенчатые, в пульсационном аппарате. Регенерация основания и очистка кислорода сдувок. Белимость и отбелка целлюлозы. Механические и бумагообразующие свойства целлюлозы. Процесс NACO – кислородно-щелочная варка, реализованная в промышленном масштабе. Катализ – новое направление кислородно-щелочной варки.

Перспективная варка целлюлозы в кислой среде; катализаторы и факторы процесса, реакторы.

Экономические аспекты окислительных способов варки целлюлозы.

Тема 3. Современные эффективные бесхлорные технологии отбелки целлюлозы.

Теоретические основы и технологии отбелки ECF (без применения молекулярного хлора) и TCF (полностью бесхлорная отбелка).

Бесхлорная делигнификация целлюлозы (кислородно-щелочная (КЩО) и пероксидная): Место КЩО в схемах отбеливания целлюлозы. Технология КЩО. Экологические аспекты КЩО.

Основы и особенности пероксидной делигнификации целлюлозы в кислой и щелочной средах.

Отбеливание целлюлозы по технологии ECF с использованием озона. Современные установки отбеливания целлюлозы озоном.

Использование ферментов при отбеливании сульфатной целлюлозы.

Современные схемы отбеливания TCF. Разработка схемы отбеливания целлюлозы с рациональным водооборотом.

Экологические и экономические аспекты технологии отбеливания целлюлозы ECF и TCF. Разработка технологии исследуемой отбеливания целлюлозы, режимы работы отдельных ступеней обработки, оснащение современным высокоэффективным оборудованием.

Раздел 2. Современные эффективные технологии производства бумаги и картона (Л – ПЗ-6, СР-30)

Тема 4. Современные способы производства механической древесной массы:

Технология получения дефибрерной древесной массы давлением; различные способы получения термомеханической и химико-термомеханической массы. Характеристика качества древесной механической массы, области применения; сравнение механической массы с другими волокнистыми полуфабрикатами. Современное оборудование древесно-массового производства. Экологические и экономические характеристики производства древесной механической массы в сопоставлении с другими способами производства волокнистых полуфабрикатов.

Тема 5. Новые технологии и оборудование в производстве бумаги и картона:

Перспективные функциональные химические вещества, используемые в производстве бумаги и картона; управление гидрофобными свойствами бумаги и картона; способы проклейки бумаги и картона, используемые химикаты.

Повышение механических свойств бумаги и картона: упрочнение синтетическими смолами; придание бумаге и картону влагопрочности; управление катионно-анионным балансом массы; повышение белизны бумаги. Улучшение экологических характеристик производства бумаги и картона.

4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1,2,3	Составление схем отбелок хвойной и лиственной целлюлозы по TCF и ECF-технологиям; условия обработки целлюлозы на различных ступенях отбеливания. Экологическая и экономическая оценка схем отбеливания.	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	4,5	Изменение физико-механических характеристик бумаги и сферы ее использования в зависимости от применяемых химикатов различного назначения.	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1,2,3	Информационный поиск о перспективных экологически безопасных и экономически целесообразных технологиях варки и отбеливания целлюлозы. Подготовка презентации.	Собеседование Творческое задание	Темы творческих заданий
2	4,5	Управление гидрофобными свойствами бумаги и картона; способы проклейки бумаги и картона, используемые химикаты (реферат)	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Современные технологии в производстве волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	<i>Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч.1. Производство полуфабрикатов.-СПб: Политехника, 2002, - 424 с.</i>	5
2	<i>Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч.3. производство полуфабрикатов.-СПб: Политехника, 2004, 316 с.</i>	5

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
3	<i>Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.2. Производство бумаги и картона Ч.1. Технология производства и обработки бумаги и картона / В.И.Комаров и [др]; Под ред. П.С.Осипова. - СПб: Политехника, 2005, 423 с.</i>	5
4	<i>Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы. В 3-х т. Т.III. Автоматизация, стандартизация, экономика и охрана окружающей среды. Ч. 3. Наилучшие доступные технологии в целлюлозно-бумажной промышленности.. – СПб.: Политехника, 2012. – 294 с.</i>	5
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебно-методические, научные издания		
1	<i>Хакимова Ф.Х. Отбелка целлюлозы: учеб. пособие / Ф.Х.Хакимова, Т.Н.Ковтун. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 182 с.</i>	99+ЭБ
2	<i>Акулов Б.В. Производство бумаги и картона: учеб. пособие / Б.В.Акулов, С.Г.Ермаков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 433 с.</i>	100
3	<i>Пен Р.З. Технология целлюлозы. Т1. Подготовка древесины. Производство сульфатной целлюлозы. Красноярск, 2006,- 343 с.</i>	70
4	<i>Ковтун Т.Н. Технология получения и отбелки полуфабрикатов бумажного производства: учеб. пособие / Т.Н.Ковтун, Ф.Х.Хакимова. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед.политехн. ун-та, 2012. – 162 с.</i>	50+ЭБ
2.2 Периодические издания		
1	Целлюлоза. Бумага. Картон.// М.: Журнал ВАК.	
2	Лесной журнал. // Известия высших учебных заведений, Архангельск, ИВУЗ «Лесной журнал» Журнал ВАК	
3	Химия растительного сырья. // Барнаул, Журнал ВАК	
4	Журнал прикладной химии. // С.-Пб., Журнал ВАК.	
2.3 Нормативно-технические издания		
1		
2.4 Официальные издания		
1		

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Компьютер в комплекте	15	Оперативное управление	28, Закамский корпус АКФ

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является зачет, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

- **Собеседование**

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) и практическое задание (ПЗ).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания. Пример билета представлен в приложении 1.

8.2. Шкалы оценивания результатов обучения:

Оценка результатов обучения по дисциплине «Научный семинар» проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Шкала и критерии оценки результатов обучения на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант уверенно или менее уверенно выступил с устным докладом на научном семинаре. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала, показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	Аспирант неуверенно выступил с устным докладом на научном семинаре или не подготовил доклад. При ответах аспирант продемонстрировал фрагментарные знания . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов и неточностей. Продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для сдачи зачета по дисциплине «Современные технологии в производстве волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

Типовые творческие задания:

1. Составить принципиальную технологическую схему получения дефибрерной древесной массы давления с выбором основного оборудования и назначения каждой стадии процесса
2. Оценить экологические и экономические характеристики производства древесной массы в сопоставлении с другими способами производства волокнистых полуфабрикатов

Типовые контрольные задания:

1. Особенности и проблемы кислородно-щелочной варки целлюлозы.
2. Способы повышения механических свойств бумаги и картона.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		