

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**

**«Эколого-экономические аспекты переработки вторичного сырья –  
бумажной макулатуры»**

<b>Научная специальность</b>	2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Экологические безопасные технологии в комплексной переработке древесного сырья
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Технология полимерных материалов и порохов
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 2</b>	<b>Семестр (ы): 4</b>
<b>Виды контроля с указанием семестра:</b>	
Экзамен:	Зачет: 4      Диф.зачет

Пермь 2022

## **1. Общие положения**

Рабочая программа дисциплины «Эколого-экономические аспекты переработки вторичного сырья – бумажной макулатуры» 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 экологически безопасных технологий и комплексной переработки древесного сырья путем переработки бумажной макулатуры.

### **1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Эколого-экономические аспекты переработки вторичного сырья – бумажной макулатуры» является дисциплиной по выбору образовательного компонента плана аспиранта.

## **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 переработки бумажной макулатуры; об особенностях макулатуры как волокнистого сырья, особенностях технологии и оборудования, качества макулатурной массы, об основных научно-технических проблемах в области переработки макулатуры в России;
- принципы построения и аппаратурное оформление современным высокоэффективным оборудованием перспективных технологий переработки бумажной макулатуры;

### **Уметь:**

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

### **Владеть:**

- методами составления технологической схемы переработки макулатуры, выбора технологического оборудования;

- навыками определения показателей качества макулатурной массы.

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	21
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5
	Самостоятельная работа (СР)	51
	Форма итогового контроля:	Зачет

### 4. Содержание учебной дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Эколого-экономические аспекты переработки вторичного сырья – бумажной макулатуры.

(Л -, ПЗ – 16 ч, СР – 51 ч).

#### Тема 1. Подготовка макулатурной массы для производства различных видов продукции:

- специфические особенности макулатуры как волокнистого сырья;
- основы теории и технологии переработки бумажной макулатуры; оснащение технологии современным высокоэффективным оборудованием;
- особенности качества макулатурной массы.

#### Тема 2. Технологические линии для подготовки макулатурной массы:

- выбор, описание и обоснование технологической схемы переработки макулатуры для производства различных видов бумаги и картона;
- оценка экологического и экономического значения переработки бумажной макулатуры.

#### 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	Технологические схемы переработки макулатуры для производства упаковочных видов бумаги и картона.	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	1,2	Технологическая схема переработки макулатуры для производства писчепечатных видов бумаги.	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	1,2	Технологическая схема переработки макулатуры для производства санитарно-	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины.

		бытовых видов бумаги.		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	4. Подготовка макулатурной массы для производства различных видов продукции	Собеседование Творческое задание	Темы творческих заданий
2	2	Технологические линии для подготовки макулатурной массы: 5. - выбор, описание и обоснование технологической схемы переработки макулатуры для производства различных видов бумаги и картона; - оценка экологического и экономического значения переработки бумажной макулатуры.	Творческое задание	Темы творческих заданий

#### 5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Эколого-экономические аспекты переработки вторичного сырья – бумажной макулатуры» 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
<b>1 Основная литература</b>		

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
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
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
5	<i>Пен Р.З. Планирование эксперимента в Statgraphics / Р.З.Пен; Сибирский государственный технологический университет. - Красноярск: – Кларетианум, 2003.- 248 с.</i>	25
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебно-методические, научные издания</b>		
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
5	<i>Синяев К.А. Математические методы в научных исследованиях в целлюлозно-бумажном производстве: учеб. пособие / К.А.Синяев, О.А.Носкова, Р.Р.Хакимов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед.политехн. ун-та, 2019. – 52 с.</i>	12+ЭБ
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Целлюлоза. Бумага. Картон.// М.: Журнал ВАК.	
2	Лесной журнал. // Известия высших учебных заведений, Архангельск, ИВУЗ «Лесной журнал» Журнал ВАК	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
3	Химия растительного сырья. // Барнаул, Журнал ВАК	
4	Журнал прикладной химии. // С.-Пб., Журнал ВАК.	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1		
<b>2.4 Официальные издания</b>		
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 гуманит., 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 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 <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала, показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных <b>умений</b> 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 <b>знания</b> . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов и неточностей. Проявил частично освоенное <b>умение</b> и <b>применение</b> 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 «Эколого-экономические аспекты переработки вторичного сырья – бумажной макулатуры» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

Типовые творческие задания:

1. Составить принципиальную технологическую схему переработки макулатуры для производства упаковочных видов бумаги и картона
2. Провести оценку влияния качества макулатурной массы на качественные показатели бумаги и картона.

Типовые контрольные задания:

1. Специфические особенности макулатуры как волокнистого сырья и качество макулатурной массы
2. Современное эффективное оборудование в технологии переработки бумажной макулатуры.

**Лист регистрации изменений**

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