



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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



**Рабочая программа дисциплины
«Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и
бумаги»**

Направление подготовки	18.06.01 Химическая технология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экологически безопасные технологии в комплексной переработке древесного сырья
Научная специальность	05.21.03 Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Технология полимерных материалов и порохов (ТПМП)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Зачет:	3

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «**Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и бумаги**» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 883 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология;
- Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 18.06.01 – Химические технологии, научной специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины, направленность программы аспирантуры «Экологически безопасные технологии в комплексной переработке древесного сырья»;
- Паспорт научной специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.21.03 Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ТПМП.

Протокол от «25» мая 2017 г. № 21

Зав. кафедрой д-р.техн.наук., доцент
(учёная степень, звание)


(подпись)

Л.Л. Хименко
(Фамилия И.О.)

Разработчики программы д-р.техн.наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Ф.Х.Хакимова
(Фамилия И.О.)

канд техн.наук
(учёная степень, звание)


(подпись)

К.А.Синяев
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы д-р.техн.наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Ф.Х.Хакимова
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области информационных технологий применительно к исследованиям, направленным на развитие целлюлозно-бумажной промышленности.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующую **компетенцию**:

- способность разрабатывать технологию исследуемого производства, режимы отдельных участков производства и осуществлять оснащение исследуемой технологии современным высокоэффективным оборудованием (ПК-1).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний**

- изучение основных прикладных программных продуктов, используемых в компьютерном проектировании и моделировании;

• **формирование умений**

- способность проектировать, моделировать и изучать объекты исследований посредством специализированных программ;

• **формирование навыков**

- владение методами построения компьютерных математических моделей процессов и их оптимизации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- наиболее популярные программные продукты статистического анализа данных, проектирования технологических процессов, схем и линий;

- моделирование технологических процессов в области целлюлозно-бумажного производства.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и бумаги» является дисциплиной по выбору вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основы математических методов исследования технологических процессов и применения прикладных программных продуктов в области целлюлозно-бумажного производства;
- способы и приемы получения математических моделей;
- методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.

Уметь:

- выбирать и составлять план эксперимента;
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных;
- выполнять расчеты, необходимые для составления регрессионных моделей и проверки их адекватности.

Владеть:

- приемами планирования и выполнения научного эксперимента;
- методиками выбора практически значимой области исследований, рациональной компьютерной программы с целью оптимизации исследуемого технологического процесса.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции способность разрабатывать технологию исследуемого производства, режимы отдельных участков производства и осуществлять оснащение исследуемой технологии современным высокоэффективным оборудованием
--------------------	---

Код ПК-1 Б1.ДВ.01.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность осуществлять компьютерное моделирование объектов исследований, их анализ и оптимизацию с применением соответствующих программных продуктов статистического анализа.
----------------------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: <ul style="list-style-type: none">- основы математических методов исследования технологических процессов и применения прикладных программных продуктов в области целлюлозно-бумажного производства;- способы и приемы получения математических моделей;- методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: <ul style="list-style-type: none">- выбирать и составлять план эксперимента;- проводить статистическую обработку экспериментальных данных;- выполнять расчеты, необходимые для составления регрессионных моделей и проверки их адекватности.	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

Владеть: - приемами планирования и выполнения научного эксперимента; - методиками выбора практически значимой области исследований, рациональной компьютерной программы с целью оптимизации исследуемого технологического процесса.	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
--	---	---

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		3 семестр
1	Аудиторная работа	32
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
	Самостоятельная работа (СР)	72
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (3 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		всего	Л	ПЗ				
1	1	-	-	16			24	40
	2	-	-	16			48	64
Всего по разделу:		-	-	32	2		72	104
Итого:		-	-	32	2	зачет	72	104

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (3 семестр)

Раздел 1. Компьютерные программы для проектирования технологических потоков, схем, линий. Компьютерные программы для статистического анализа данных.

ПЗ – 32 ч, СР – 72 ч.

Тема 1. Проектирование в программе КОМПАС-3D:

- программный интерфейс;
- основные методы работы;
- оформление технологических потоков по результатам исследований.

Тема 2. Статистическая обработка данных в программе STATGRAPHICS PLUS:

- программный интерфейс;
- основные методы работы;
- анализ данных, построение моделей, оптимизация.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий

№ п.п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Составление технологической схемы исследуемого производства	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	1	Использование библиотек объектов.	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	2	Анализ экспериментальных данных исследований по изучаемой теме.	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
4	2	Построение математической модели исследуемого процесса и его оптимизация.	Собеседование Творческое задание.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

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

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Выбор, описание и обоснование технологической схемы исследуемого производства.	Собеседование Творческое задание	Темы творческих заданий
2	2	Проведение исследовательских работ по изучаемой теме с	Творческое задание	Темы творческих заданий

		применением планирования экспериментов.		
--	--	---	--	--

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и бумаги» 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 практических занятиях;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

4. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и бумаги» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.ДВ.01.3 «Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и бумаги»</p>	<p>БЛОК 1</p>
<p><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p>
<p>18.06.01/ 05.21.03</p>	<p>Химическая технология / Экологически безопасные технологии в комплексной переработке древесного сырья</p>
<p><i>код направления / шифр научной специальности</i></p>	<p><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i></p>

х

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

х

обязательная

по выбору аспиранта

2017
(год утверждения учебного плана)

Семестр(-ы): 3

Количество аспирантов: 2

Факультет: *Аэрокосмический*

Кафедра: *ТПМП*

тел. 8(342)283-90-03; tcbp@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 5

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	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	Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч.1. Производство полуфабрикатов.-СПб: Политехника, 2002, - 424 с.	5
2	Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч.3. производство полуфабрикатов.-СПб: Политехника, 2004, 316 с.	5
3	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.	5
4	Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы. В 3-х т. Т.3. Автоматизация, стандартизация, экономика и охрана окружающей среды. Ч. 3. Наилучшие доступные технологии в целлюлозно-бумажной промышленности.. – СПб.: Политехника, 2012. – 294 с.	5
5	Пен Р.З. Планирование эксперимента в Statgraphics / Р.З.Пен; Сибирский государственный технологический университет. - Красноярск: – Кларетионум, 2003.- 248 с.: ил.	25
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Хакимова Ф.Х. Отбелка целлюлозы: учеб. пособие / Ф.Х.Хакимова, Т.Н.Ковтун. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 182 с.	99+ЭБ
2	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.	100
3	Пен Р.З. Технология целлюлозы. Т1. Подготовка древесины. Производство сульфатной целлюлозы. Красноярск, 2006,- 343 с.	70
4	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.	50 + ЭБ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
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		
	<i>Не используются</i>	
2.4 Официальные издания		
	<i>Не предусмотрены</i>	

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

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. ProQuestDissertations&ThesesGlobal [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – AnnArbor, 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.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., comment., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., comment., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009–2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Office Professional 2007	42661567	Оформление текстов, таблиц, графиков, презентаций

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

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 6

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ТПМП	28, Закамский корпус АКФ	64	14
2	Лаборатории и специализированная аудитория подразделения ТЦБП	Кафедра ХТ	Закамский корпус АКФ	304	15

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 7

№ 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	ПК Intel Pentium CPU 2000МГц	15	Оперативное управление	28, Закамский корпус АКФ
2	Оборудование подразделения ТЦБП кафедры ХТ ХТФ: - центробежный размалывающий аппарат марки ЦРА; - аппарат Шоппер-Риглера марки СР-2Т; - технические весы марки ВЛКТ-500, ВЛР-200; - листоотливная установка для получения образцов бумаги и картона и сушки марки ЛА-3; - ролл размольный аппарат 4-х литровый марки РЛ; - лабораторные мешалки марки БМ-3, RW 11, RW 14; - автоклавы с электрообогревом для варки целлюлозы, объемом -2 л марки АЛ; - автоклав с электрообогревом для варки целлюлозы, объемом 10 л марки АЛ; - дезинтегратор для разбивки полученной целлюлозы марки "Defibrator АВ"; - водяная баня лабораторная марки СЖМЛ-19/2; - термостат универсальный для обогрева в глицериновой бане марки ZN-68; - фракционер древесной массы марки ФДМ; - вакуумная установка марки ВВН-1-0,75; - сушильные шкафы марки СПУ, 2В-151, ШС-40М; - муфельная печь марки СУОЛ-0,25.1/12-М1;	2 4 2 2 2 2 3 3 1 1 1 1 1 1 4 1	Оперативное управление	Закамский корпус АКФ

№ 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
	- экстракторы марка Э-8;	4		
	- разрывные машины марки РМБ-30, ЦТ-10, Frank-PTI;	3		
	- аппарат для определения сопротивления раздиранию марки Р-1;	1		
	- аппарат для определения излома бумаги марки И-1-2;	1		
	- аппарат для определения продавливания бумаги марки ПР-1;	2		
	- дистилляторы марок ДЭ-10, ДВ-4А;	2		
	- толщиномер марок ТИБ-1А, ТНК-10;	2		
	- аналитические весы марок WA-33, HL-200, ВК-300.1, ВЛТЭ-1100, HL-100;	5		
	- технические весы марки SCONT, SC4010;	2		
	- лейкометр марки CARLZEISS-JENA;	1		
	- микроскопы марки БИОЛАМ;	2		
	- интерферометр марки ЛИР-2;	2		
	- фотоэлектроколориметр марки КФК-2;	2		
	- вакуум-сушильный шкаф марки ВШ-0,035;	2		
	- центрифуги марки ЦЛ-4000, ЦЛН-2;	1		
	- вискозиметры марки ВПЖ-3;	2		
	- рН-метры марки рН-150МА;	2		
	- установки марки «Рассев»;	2		
	- аппарат Иванова для определения длины волокна марки КВВ-20;	3		
	- насос вакуумный марки АОЛБ31-4, ВВН1-0,75, РВН-20;	3		
	- перемешивающее устройство марки ES-8300, ПЭ-8310;	2		
	- прибор капиллярной впитываемости марки В-2	1		

Лист регистрации изменений

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



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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Применение компьютерных программ в исследованиях технологий
целлюлозы и бумаги»**

Направление подготовки	18.06.01 Химическая технология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экологически безопасные технологии в комплексной переработке древесного сырья
Научная специальность	05.21.03 Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Технология полимерных материалов и порохов (ТПМП)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр: 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Зачет:	3

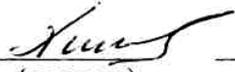
Пермь 2017 г.

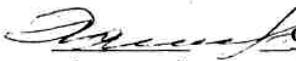
Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и бумаги» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 883 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология;
- Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 18.06.01 – Химические технологии, научной специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины, направленность программы аспирантуры «Экологически безопасные технологии в комплексной переработке древесного сырья»;
- Паспорт научной специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.21.03 Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

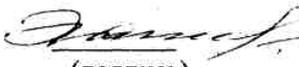
ФОС заслушан и утвержден заседании кафедры ТПИП.

Протокол от «25» мая 2017 г. № 21

Зав. кафедрой д-р.техн.наук., доцент  Л.Л. Хименко
(учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Разработчики д-р.техн.наук, проф.  Ф.Х.Хакимова
программы (учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

канд.техн.наук, доцент  О.А.Носкова
(учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Руководитель д-р.техн.наук, проф.  Ф.Х.Хакимова
программы (учёная степень, звание) (подпись) (Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Применение компьютерных программ в исследованиях технологий целлюлозы и бумаги» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

ПК-1: Способность разрабатывать технологию исследуемого производства, режимы отдельных участков производства и осуществлять оснащение исследуемой технологии современным высокоэффективным оборудованием.

1.2. Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В 3 семестре предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	3 семестр	
	Текущий	Зачет
Усвоенные знания		
3.1 знать основы математических методов исследования технологических процессов и применения прикладных программных продуктов в области целлюлозно-бумажного производства;	С	ТВ
3.2 знать способы и приемы получения математических моделей	С	ТВ
3.3. методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов		
Освоенные умения		
У.1 уметь выбирать и составлять план эксперимента	С	ПЗ
У.2 уметь проводить статистическую обработку экспериментальных данных	С ОТЗ	ПЗ
У.3 уметь выполнять расчеты, необходимые для составления регрессионных моделей и проверки их адекватности	С ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения		
В.1 владеть приемами планирования и выполнения научного эксперимента	С ОТЗ	ПЗ
В.2 владеть методиками выбора практически значимой области исследований, рациональной компьютерной программы с целью оптимизации исследуемого технологического процесса	С ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (3 семестр), проводимая с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) 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.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

• 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.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (3 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4 и табл. 5.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета и кандидатского экзамена считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной

дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. 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.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1. Типовые творческие задания:

1. Выбор наиболее значимых переменных факторов и выходных параметров эксперимента и выбор рационального типа плана эксперимента.
2. С использованием программного пакета, например, Statgraphics, получить уравнения регрессий исследуемого процесса.
3. С использованием программ пакета, например, Statgraphics, рассчитать оптимальные условия исследуемого процесса, привести методику проверки результатов расчета в лабораторных условиях на соответствие реальному процессу.

4.2. Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Цели математического моделирования для технологических процессов.
2. Планирование и проведение эксперимента.

3. Характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей.

4.3. Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Составить план эксперимента (например, план Бокса) с тремя переменными факторами и выбрать наиболее важные выходные параметры (процесс – по заданию преподавателя).

2. Обработка экспериментальных данных с получением математических моделей процесса и проверкой адекватности и точности многофакторной модели.

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачетов в форме утвержденных билетов хранится на кафедре ТПМП.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
18.06.01 Химическая технология

Программа
Экологически безопасные технологии в
комплексной переработке древесного сырья

Кафедра
Технология полимерных материалов и порохов

Дисциплина
«Применение компьютерных программ в исследованиях
технологий целлюлозы и бумаги»

БИЛЕТ № 1

1. Цели и принципы моделирования технологических процессов, функции моделей (контроль знаний).
2. Составить план эксперимента (например, план Бокса) с тремя переменными факторами и выбрать наиболее важные выходные параметры (процесс – по заданию преподавателя).
3. Обработка экспериментальных данных с получением математических моделей процесса и проверкой адекватности и точности многофакторной модели (контроль умений и владений).

Составитель _____
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Фамилия И.О.

« ____ » _____ 201 ____ г.

Лист регистрации изменений

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