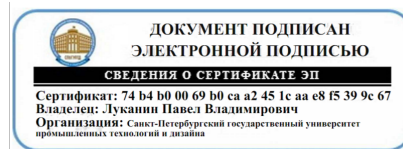


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

2.1.7

Технология и оборудование химической переработки биомассы
дерева; химия древесины

Учебный план: ФА434-12_23-13.plx

Кафедра: 23 Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Научная специальность: 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины

Уровень образования: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
6	УП	32	16	132	5	Экзамен
	РПД	32	16	132	5	
Итого	УП	32	16	132	5	
	РПД	32	16	132	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 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)"

Составитель (и):

Доктор технических наук, профессор

Аким Э.Л.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и композиционных материалов

Аким Э.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины.

1.2 Задачи дисциплины:

- Дать обучающемуся знания о современном уровне и научных достижениях в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины, об инновационных технологиях и путях их разработки и реализации в промышленности
- Научить обучающегося в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины ставить задачу исследований и разрабатывать их программу;
- получать достоверные результаты и решать актуальные задачи в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины С помощью современных методов исследования и обработки полученных экспериментальных данных
- Разрабатывать и поэтапно реализовывать полученные результаты в опытно-промышленных и промышленных условиях;
- Раскрыть основные принципы в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины, как защищать интеллектуальную собственность (результаты полученных исследований) путем патентной защиты и публикаций в ведущих (реферируемых) журналах, докладах на конференциях, а также путем подготовки и защиты диссертации;

1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать: 1) современные технологии и тенденции развития российской и мировой целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) как части Лесного сектора и части химико-лесного комплекса в условиях глобализация мировой экономики
2) основы биорефайнинга древесины,
3) принципы экологического и технологического нормирования

Уметь: анализировать место собственных исследований в современной ЦБП, с учетом тенденций развития мировой целлюлозно-бумажной промышленности и их проявление в России на примере производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, целлюлозных композитов на их основе

Владеть: методами решения технологических и эколого-технологических задач современного целлюлозно-бумажного комбината (ЦБК) как части химического и лесопромышленного комплекса (ЛПК)

3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Химия древесины и целлюлозы					С
Тема 1. Распределение и роль древесины в природе. Биосинтез целлюлозы. Недревесная целлюлоза (хлопковая целлюлоза, бактериальная целлюлоза). Строение молекул целлюлозы, ее формула. Характер связи между ангидрогликозидными звеньями. Функциональные группы целлюлозы. Молекулярная масса и полидисперсность целлюлозы, методы определения.		4	2	14	
Тема 2. Структура целлюлозы. Фазовое состояние целлюлозы и ее производных. Типы связей между макромолекулами целлюлозы. Надмолекулярная структура целлюлозы. Структурные модификация целлюлозы. Структурная неоднородность целлюлозы. Физическое (релаксационное) состояние целлюлозы.		4	2	14	
Раздел 2. Основы биорефайнинга древесины					
Тема 3. Основы биорефайнинга древесины. Виды применяемых пород древесины, древесных отходов. Использование других волокнистых материалов и вторичного сырья, требования к качеству древесного сырья.	6	4	2	24	С
Тема 4. Логистика и грузооборот целлюлозно-бумажных предприятий. Классификация и свойства сыпучих грузов. Физические свойства технологической щепы. Восстановление сыпучести насыпных материалов, механическое рыхление. Схемы грузопотоков сырья на предприятиях.		2	2	14	
Раздел 3. Технология волокнистых полуфабрикатов					
Тема 5. Технология сульфатной целлюлозы. Технологические схемы производства. Качество и особенности подготовки древесины. Основные процессы и реакции при натронном и сульфатном способах варки. Влияние основных факторов на процесс варки целлюлозы щелочными способами. Режимы сульфатной и натронной варки целлюлозы. Использование тепла паров сдувок и выдувки; улавливание летучих веществ. Варка целлюлозы высокого выхода. Варка целлюлозы с предгидролизом. Полисульфидная варка, варка с добавками антрахинона и других соединений. Свойства и применение сульфатной и натронной целлюлозы и полуцеллюлозы.		8	2	14	С

Тема 6. Технология вторичного волокна Отходы производства бумаги и картона. Вторичная переработка. Макулатурное сырье. Извлечение вторичного сырья. Деинкинг (обесцвечивание). Органическая вторичная переработка. Переработка отходов в целях получения энергии. Оценка жизненного цикла (ОЖЦ).	2	2	16	
Раздел 4. Технология бумаги и картона				
Тема 7. Технология бумаги Состояние и перспективы развития производства бумаги и картона. Виды бумаги и картона, классификация, области использования и свойства. Технологическая схема производства бумаги мокрым и сухим способами. Гидроаэродинамика и реология волокнистых суспензий и бумажных масс. Бумагообразующие свойства волокнистых полуфабрикатов. Принципы составления композиции бумаги и картона. Использование макулатуры. Процесс структурообразования бумаги в бумагоделательной машине (БДМ).	4	2	18	С
Тема 8. Технология картона Классификация оборудования для производства бумаги и картона. Перспективы развития и совершенствования технологии и оборудования для производства бумаги и картона. Пути снижения массы квадратного метра бумаги. Типизация бумаго-картоноделательного оборудования: Основные принципы расчета, конструирования оборудования, повышение его производительности и надежности. Особенности прочностных расчетов. Конструкционные материалы в производстве бумаги и картона. Автоматизация процесса производства бумаги и картона; производственный контроль. Охрана труда.	4	2	18	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	32	16	132	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	0			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	48		132	

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

4.1.1 Показатели оценивания

Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
1. демонстрирует современный уровень и научные достижения в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины 2. повествует об инновационных технологиях и путях их разработки и реализации в промышленности 3. демонстрирует навыки системного анализа при выборе инновационных путей решения проблем биорефининга древесины и целлюлозно-бумажного комбината как сложного многоуровневого интегрированного предприятия. 4. показывает способность находить научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание процессов, происходящих в современной целлюлозно-бумажной промышленности, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; оценивает возможности имеющегося лабораторного оборудования, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может сформулировать цели, научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает неплохое знание процессов, происходящих в современной целлюлозно-бумажной промышленности, не совсем четко ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, делает несущественные ошибки, не уверен в ответах, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может сформулировать цели, научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные тенденции развития целлюлозно-бумажной промышленности, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не может сформулировать цели, научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы	

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Химия древесины и целлюлозы
2	Основы биорефайнинга древесины
3	Проблемы биорефайнинга древесины и целлюлозно-бумажного комбината как сложного многоуровневого интегрированного предприятия.
4	Технология сульфатной целлюлозы
5	Технология вторичного волокна
6	Технология бумаги
7	Технология картона
8	Конструкционные материалы в производстве бумаги и картона
9	Научная новизна и практическая значимость диссертационной работы
10	Научные достижения в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева
11	Инновационные технологии и их реализации в промышленности

4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Научные достижения в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева
Проблемы биорефайнинга древесины и целлюлозно-бумажного комбината как сложного
многоуровневого интегрированного предприятия.

Конструкционные материалы в производстве бумаги и картона

4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студент готовит доклад в виде презентации в формате Power Point на основе своего литературного обзора. Время на представление доклада 10 минут. После этого студент отвечает преподавателю на вопросы по докладу. Преподаватель в праве задать дополнительные вопросы по пройденному материалу исходя из перечня вопросов, представленных в п. 4.2.1.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Иванов, С. Н.	Технология бумаги	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/124128.html
В.Н. Лаптев	Производство древесной массы [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2009	http://nizrp.narod.ru/drevmassa2009.htm
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
	Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона [Текст]; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям	М.: Бюро НДТ	2015	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm//17.pdf
	Ежегодный обзор рынка лесных товаров ЕЭК ООН/ФАО, 2015–2016 годы [Текст]	Женева	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm/2018_02_27_01.pdf

А.А. Тагер Физико-химия полимеров/ изд-во "Химия". М., 1968 г.

5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Аналитический обзор рынка лесных товаров www.unece.org/forests/fpamr.html

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Б-006	<p>Мельница PFI, лабораторный ролл "Валлей" Лабораторная центрифуга, аппарат для определения степени помола целлюлозы по Шоппер-Риглеру, с пневматическим приводом и цифровым дисплеем, Листоотливной аппарат Rapid-Kothen, автоматический, с 2 сушильными камерами с системой замкнутого водооборота; Анализатор Дзета Потенциала Mutek SZP 06, Анализатор заряда частиц Mutek (для определения катионной потребности), Электронный анализатор помола, обезвоживания и удержания Mutek DFR-05, Лабораторный стационарный pH метр Весы лабораторные Серия DL, скоростная сушилка</p>
Б-002	<p>Лабораторная варочная установка периодического действия морозильная камера, компрессор для подготовки сжатого воздуха, сита для анализа (оценка фракционного состава щепы)</p>
Б-109	<p>Прибор для определения сопротивления раздиранию Эльмендорфа Резак для подготовки образцов для определения прочности для раздирания, Высечной пресс для подготовки образцов размером 300x15, пневматический высечной пресс для изготовления круглых образцов, Прибор для определения сопротивления продавливанию бумаги, весы аналитические, спектрофотометр с сенсорным экраном для определения яркости, белизны, цветности, флюоресцентности и непрозрачности, прибор для определения энергии связи волокон, бумагообразующих свойств</p>
Б-216	<p>Электрические плитки, сушильные шкафы, дистиллятор, комплект стеклянной посуды, вытяжные шкафы, толщиномер, микроскоп, лабораторные мешалки лопастного типа, релаксометры деформаций, лейкометр, прибор для определения прядомости полимеров, измеритель воздухопроницаемости бумаги, вискозиметр, весы технические, весы электронные, прибор для определения капиллярной впитываемости по Клемму, прибор на определение прочности на истирание</p>
Лекционная аудитория	<p>Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска</p>