

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»**

**Высшая школа технологии и энергетики**

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
**для ПОСТУПАЮЩИХ в АСПИРАНТУРУ**

научная специальность

**4.3.4 Технологии, машины и оборудование для лесного**  
**хозяйства и переработки древесины**

**Санкт-Петербург**

## **1. Тематика вопроса базовой части**

Современная мировая целлюлозно-бумажная промышленность: состояние, тенденции развития. Место российской ЦБП в мировой целлюлозно-бумажной промышленности, проблемы. Технологии механической и химической переработки древесины и растительного сырья. Общие сведения о сульфатном и сульфитном способах производства целлюлозы. Общие сведения о технологии бумаги, картона.

## **2. Тематики вопроса по выбору поступающего**

### **2.1 Химия, физико-химия и биохимия основных компонентов биомассы дерева, композиты, продукты лесохимической переработки.**

Строение и компонентный состав древесины. Физико-химические свойства древесины. Целлюлоза: строение, свойства, применение. Гемиллюлозы. Лигнин: структурные звенья лигнина, роль лигнина в древесине. Экстрактивные вещества древесины. Технологическая характеристика отходов лесопиления и деревообработки. Общая схема производства, химизм и технологические характеристики сульфатной и сульфитной варки целлюлозы. Побочные продукты сульфатной и сульфитной варки целлюлозы. Химическая переработка целлюлозы: полимераналогичные превращения, гидролиз. Пиролиз основных компонентов древесины. Переработка древесного угля и производство активированных углей. Получение, химический состав и свойства живицы, скипидара, канифоли. Химические превращения терпеновых углеводов и смоляных кислот. Теоретические основы процесса экстракции. Экстракционная переработка древесной зелени и коры хвойных и лиственных пород древесины.

### **2.2 Технология и продукция ЦБП и сопутствующих производств**

Технология целлюлозы. Техническая целлюлоза и её свойства. Области применения целлюлозы. Древесные биржи. Производство, хранение, транспортировка и сортирование щепы. Технология и оборудование для периодической и непрерывной варки. Технология и оборудование для промывки целлюлозы. Технология и оборудование для отбеливания целлюлозы. Система регенерации. Технология и оборудование для сушки целлюлозы.

Технология и оборудование для производства древесной (механической) массы. Виды механической массы ДМ, ТММ, ХТММ, БХТММ. Принципиальная технологическая схема производства ТММ/ХТММ. Особенности технологии, современные линии производства ТММ, ХТММ, БХТММ.

Технология бумаги, картона. Размол волокнистых полуфабрикатов. Подготовка бумажной массы к отливу. Проклейка бумаги и картона в массе. Наполнение бумаги и картона. Основные понятия. Наполнители - свойства, влияние на оптические и печатные свойства бумаги и картона. Удержание волокна, мелочи и химикатов при производстве бумаги и картона. Формование и обезвоживание бумажного полотна на сеточном столе бумаго- и картоноделательных машин. Прессование бумажного полотна. Сушильная часть БДМ и КДМ. Процессы обработки бумаги и картона. Поверхностная проклейка. Технология мелованных видов бумаги и картона.

### **2.3 Машины и оборудование лесного комплекса**

Конструкции корообдирочных барабанов. Основные элементы конструкции барабана. Пути повышения производительности корообдирочного барабана. Классификация рубительных машин по направлению подачи балансов в машину, по направлению выброса щепы и числу ножей. Сравнительный технико-экономический анализ рубительных машин различных типов. Современные представления о процессе дефибрирования. Конструкции дефибрерных камней. Основные стадии процесса измельчения и размола волокнистых полуфабрикатов. Принципы работы и систематизация размалывающих машин. Классификация гидроразбивателей. Типы роторов гидроразбивателей. Расчет мощности и производительности гидроразбивателя. Варочные котлы периодической и непрерывной варки. Конструкция, характеристики, принципы работы. Бумагоделательные машины. Конструкция, характеристики, принципы работы отдельных узлов. Ремонт, монтаж и техническое обслуживание оборудования ЦБП.

### **2.4 Экологические аспекты технологии ЦБП**

Нормирование выбросов, сбросов и размещение отходов. Методология разработки нормативов ПДВ, НДС, нормативов размещения отходов. Взаимосвязь нормативов на поступление и содержание примесей в окружающей среде. Бассейновый принцип нормирования предельно допустимых нагрузок предприятий ЦБП на экосистемы. Применение информационно-вычислительных систем для нормирования воздействия на окружающую среду. Теория и техника механической, абсорбционной, термокаталитической и химической очистки и обезвреживание выбросов предприятий ЦБП. Теория и технология механической, физико-химической, химической и биологической очистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод. Методы обработки осадков. Принципы разработки технологических схем очистки сточных вод предприятий ЦБП. Экономический механизм управления природоохранной деятельностью предприятий. Плата за использование природных ресурсов, выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод и размещение отходов.

### **2.5 Автоматизация, роботизация, информатизация технологических процессов ЦБП**

Автоматизация технологических процессов ЦБП. АСУТП нижнего уровня в ЦБП. Управление линейными объектами. Управление системами с запаздыванием и распределенными параметрами. Дискретные системы управления непрерывными процессами. Нелинейные системы управления. Адаптивные системы управления. Нечеткие системы управления. Фильтрация внешних возмущений. Математические модели, ориентированные на непосредственное цифровое управление. Построение дискретных моделей на основе непрерывных моделей. Анализ дискретных систем на устойчивость, управляемость, наблюдаемость. Алгоритмы фильтрации, оценивания и прогноза нижнего уровня сигналов в АСУТП. Идентификация математических моделей в АСУТП. Типовые законы управления. Постановка задач идентификации. Структурная и параметрическая идентификация. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств. Технические средства автоматизации. Моделирование объектов управления. Методы проектирования АСУТП.