

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Костромской государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе  
Л.И. Тимонина

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

направление подготовки

35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленность «Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки»

Составитель:  
Зав.кафедрой ЛДП, д.т.н, доцент

А.А. Титунин

Кострома  
2021

## Пояснительная записка

Вступительное испытание проводится в соответствии с Правилами приема в КГУ, Регламентом проведения вступительных испытаний и Программой вступительного испытания.

Программа вступительных испытаний предназначена для подготовки к экзамену для поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» направленность «Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки». В программе сформулированы требования к объему знаний для сдачи экзамена.

Программа содержит перечень тем для подготовки к вступительным испытаниям, описание формы вступительных испытаний и критерии оценки, образцы заданий вступительного испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки.

Целью данной программы является установление объема знаний, необходимого для сдачи вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», профиль «Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки» в области знаний, связанных с основами древесиноведения и лесного товароведения, а также с основами технологий основных деревоперерабатывающих производств.

**Продолжительность вступительного испытания (очно) – 120 минут.**

**Форма проведения вступительного испытания (очно) – письменные выполнение комплексного контрольного задания.**

**Продолжительность вступительного испытания (дистанционно) – 120 минут.**

**Форма проведения вступительного испытания (дистанционно) – выполнение комплексного контрольного задания в дистанционной образовательной среде.**

Вступительный экзамен и в очной, и в дистанционной форме содержит письменный ответ на комплексное контрольное задание (присутственно с бумажной формой представления ответа или дистанционно в системе дистанционного обучения с электронной формой представления ответа).

Все внутренние испытания проходят с использованием системы дистанционного обучения университета (СДО) и видеоконференции с помощью сервиса Zoom или Skype. Все участники испытаний делятся на небольшие группы до 10 -15 человек, с тем, чтобы в формате видеоконференции была возможность осуществлять идентификацию поступающего, наблюдение, фиксацию хода вступительного испытания и проводить собеседование по вопросам из программы.

Вступительное испытание состоит из двух частей: вначале испытуемый в течение 2 академических часов дает ответы на три вопроса из Программы в письменной форме – развернутый ответ в СДО в виде эссе на каждый вопрос, затем короткое собеседование с использованием сервиса Zoom или Skype.

## **2. Критерии и нормы оценки вступительных испытаний**

Результаты вступительных испытаний в аспирантуру оцениваются по 100-балльной шкале.

При проведении вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей направленности подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре баллы начисляются следующим образом:

- до 60 баллов - за письменную часть вступительного испытания, по 20 баллов за каждый вопрос;
- до 40 баллов - за устный ответ на вопросы по тематике билета.

Поступающему в аспирантуру необходимо ответить на три вопроса программы из разных разделов, охватывающих теоретические и прикладные аспекты из профессиональной области знаний. Вопросы для вступительного испытания поступающий получает через систему СДО.

Основное внимание при оценке знаний поступающих уделяется их умению всесторонне анализировать объекты или процессы, логически мыслить, владение новыми сведениями по рассматриваемым вопросам, а также на склонность к научным исследованиям.

Максимальная оценка за ответы ставится в случае, если поступающий дал полный ответ на вопрос, материал логически правильно изложен, поступающий показал глубокие знания по предмету, владеет понятийным аппаратом и терминологией, в ответе отсутствуют ошибки и неточности. При наличии небольших ошибок в письменной части ответов и их исправлении при устном ответе оценка снижается на 5 баллов, если испытуемый в письменном ответе не привел необходимых формул, но пояснил принцип их вычисления при устном ответе, то общая оценка по результатам вступительного испытания снижается на 10 баллов.

В случае неполного ответа (не освещена третья часть материала) на какой-либо из вопросов билета оценка за ответ на этот вопрос снижается на 5 баллов. Если при письменном ответе на какой-либо из вопросов отсутствует конкретика, освещена только половина материала по теме вопроса, оценка за ответ на этот вопрос снижается на 10 баллов. В том случае, если испытуемый допустил при ответе грубые ошибки, неверно использует терминологию – этот ответ оценивается в 0 баллов.

Если при устном собеседовании поступающий затрудняется с ответами на дополнительные вопросы по тематике билета, то оценка снижается на 5 баллов за каждый заданный вопрос. По каждому вопросу билета члены комиссии при устном собеседовании могут задавать не более трёх дополнительных вопросов.

Минимальное количество баллов, полученных за письменную и устную часть и подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 50 баллов.

## **3. Содержание вступительного испытания**

## 1. Раздел «Древесиноведение»

1. Значение леса и древесины. Экологическое значение леса. Общие сведения о лесном фонде и его использовании. Исторический опыт использования древесины. Достоинства и недостатки древесины.
2. Строение дерева, древесины и коры. Древесные растения, их рост и развитие. Части растущего дерева, их объем и промышленное использование. Формирование ствола дерева. Главные разрезы и части ствола.
3. Характеристика основных макроскопических элементов древесины и коры. Особенности макростроения древесины хвойных и лиственных пород. Идентификация пород по макропризнакам.
4. Микроскопическое строение древесины и коры. Строение клеточной стенки. Ткани дерева. Растительные клетки древесины. Особенности строения корней, сердцевины и коры.
5. Химический состав и свойства древесины и коры.
6. Физические свойства древесины. Параметры состояния древесины (цвет, блеск и текстура древесины). Влажность древесины и коры, способы определения. Формы влаги и степени влажности древесины. Влажностные свойства древесины, усушка, разбухание, коробление, влаго- и водопоглощение, влаго- и водопроводность. Плотность древесины и древесинного вещества. Способы определения плотности.
7. Технологические свойства древесины (теплопроводность, звукопроводность, проницаемость жидкостями и газами). Изменчивость свойств древесины.
8. Механические свойства древесины. Прочность и деформативность древесины. Особенности механических испытаний древесины. Основные показатели прочностных свойств древесины. Схемы испытания образцов.
9. Деформативность древесины. Реологические свойства древесины. Эксплуатационные свойства древесины (износостойкость, истираемость, ударная вязкость, способность к гнущу, способность удерживать крепления). Изменчивость свойств древесины.
10. Пороки древесины. Общие сведения о пороках древесины. Классификация пороков в соответствии с ГОСТ 2140-81 «Пороки древесины». Виды и разновидности пороков. Пороки растущих деревьев и срубленной древесины.
11. Общие сведения о сучковатости древесного сырья. Причины появления трещин в древесине. Пороки формы ствола и пороки строения древесины.
12. Биологические повреждения и грибные поражения древесины, условия их развития. Изменение физических, механических свойств древесины и ее химического состава. Инородные включения и механические повреждения древесины. Химические окраски и покоробленности. Прямые и косвенные методы анализа пороков древесины. Измерение пороков в круглых лесоматериалах, пиломатериалах и шпоне. Влияние пороков на свойства древесины и ее дальнейшее использование.

13. Классификация и стандартизация лесных товаров. Группы лесных товаров. Общие сведения о стандартизации в России и за рубежом. Особенности стандартизации древесной продукции. Закон о техническом регулировании. Стандартизация и качество лесоматериалов. Показатели качества лесных товаров. Характеристика хлыстов и круглых лесоматериалов. Пиленые лесоматериалы.
14. Маркировка, обмер и учет лесоматериалов. Требования к сырью для производства фанеры, сортность шпона. Характеристика основных лесобразующих пород и области их рационального использования.

## **2. Раздел «Технология и оборудование лесопильно-деревообрабатывающих производств»**

1. Проблемы производства пиломатериалов и заготовок. Рациональное и комплексное использование сырья - составная часть проблемы охраны окружающей среды.
2. Продукция и сырье лесопильного производства. Направление использования пиленой продукции. Состав продукции при рациональном и комплексном использовании древесины в лесопилении. Характеристика сырья используемого для выработки пиломатериалов.
3. Теория раскроя бревен. Способы раскроя бревен на пилопродукцию общего и специального назначения. Расход древесины на доску. Постав. Виды отходов. Требования к составлению и расчету поставов. Пифагорическая и параболическая зоны бревна.
4. Способы расчета поставов: аналитический, графический, табличный. Расчет поставов. Таблицы расчета поставов. Процентный выход пиломатериалов.
5. Планирование раскроя бревен на пиломатериалы. Задачи планирования. Данные для составления плана раскроя. Таблица плана раскроя. Анализ плана раскроя. Качественный выход пиломатериалов. Средний ценностный коэффициент.
6. Склад леса. Характеристика операций на склады сырья. Способы хранения сырья. Типы штабелей. Дробность сортировки сырья. Сортировочные устройства. Гидротермическая обработка и окорка сырья. Оборудование, используемое на складе, его расчет. Техника безопасности на складе леса.
7. Процессы раскроя бревен на пиломатериалы. Классификация процессов раскроя бревен на пиломатериалы. Участки раскроя бревен на базе различных видов головного оборудования (лесопильные рамы, ленточнопильные станки, круглопильные станки, фрезерное оборудование). Определение границ эффективного использования оборудования для переработки бревен.
8. Участки обрезки и торцовки пиломатериалов. Основное оборудование. Расчет оборудования лесопильного цеха. Техника безопасности в лесопильном цехе.

- 9.Сортировка пиломатериалов. Три стадии сортировки пиломатериалов. Дробность сортировки. Типы сортировочных устройств, их расчет. Участок антисептирования пиломатериалов.
- 10.Участок сушки и окончательной обработки сухих пиломатериалов. Упаковка пиломатериалов. Склады для хранения сухих пиломатериалов. Оборудование. Техника безопасности на складе пиломатериалов.
- 11.Использование отходов лесопиления для производства технологической щепы. Схема размещения оборудования. Расчет оборудования. Технологический процесс.
- 12.Раскрой пиломатериалов на заготовки. Четыре способа раскроя пиломатериалов на заготовки. Анализ способов и область их применения. Схемы технологических потоков для всех способов раскроя. Основное оборудование.
- 13.Производство строганных пиломатериалов. Участок производства строганных пиломатериалов. Схемы размещения оборудования. Подготовительные операции. Технологический процесс. Основное оборудование.
- 14.Производство клееных заготовок. Склеивание пиломатериалов по длине, толщине, ширине. Подготовка древесины перед склеиванием. Клей. Схемы размещения оборудования. Технологические процессы склеивания.
- 15.Управление качеством выпускаемой продукции. Входной контроль. Пооперационный контроль производства пиломатериалов. Контроль готовой продукции. Введение на предприятии КС УКП.

### **3. Раздел «Гидротермическая обработка и консервирование древесины»**

1. Значение процессов гидротермической обработки и консервирования древесины для деревообрабатывающей промышленности и народного хозяйства страны.
2. Свойства обрабатывающей среды. Основные сведения об агентах обработки. Водяной пар. Атмосферный воздух и его параметры. Диаграммы состояния воздуха и их использование в задачах гидротермической обработки древесины.
3. Свойства древесины, имеющие значение при ее гидротермической обработке. Роль тепловых и электрических свойств древесины в ее гидротермической обработке. Тепловые и влажностные деформации древесины.
4. Закономерности развития влажностных деформаций при сушке. Изменение физико - механических и реологических свойств древесины при ее гидротермической обработке.
5. Физические закономерности и расчет процессов нагревания и оттаивания древесины. Явление тепломассообмена при нагревании древесины. Способы нагревания. Особенности и расчет конвективного нагревания древесины без

изменения агрегатного состояния влаги. Расчет процессов оттаивания древесины.

6. Технология и оборудование тепловой обработки древесины. Промышленные способы тепловой обработки (обработка в открытых бассейнах, проваривание, пропаривание) и их применение в различных деревообрабатывающих производствах. Технология и режимы тепловой обработки. Оборудование для тепловой обработки.
7. Физические закономерности процессов сушки древесины. Классификация способов сушки древесины. Явления, определяющие процессы сушки. Закономерности и механизм низкотемпературных и высокотемпературных процессов сушки. Уравнения продолжительности сушки. Внутренние напряжения в древесине при сушке, закономерности их образования и развития.
8. Классификация и принципиальные схемы конвективных сушилок. Классификация сушильных устройств. Основные варианты сушильного процесса при сушке воздухом, топочными газами и перегретым паром. Типовые принципиальные схемы конвективных сушилок и графики процесса в них. Экономичность процесса сушки. Расход энергии на сушку и пути его сокращения.
9. Элементы теплового и циркуляционного оборудования сушилок. Основные элементы оборудования сушильных устройств. Тепловое оборудование (калориферы, конденсатоотводчики, паропроводы, конденсатопроводы, топки газовых сушилок). Системы теплоснабжения паровоздушных и газовых сушилок. Циркуляционное оборудование (вентиляторы и их характеристики, вентиляторные и инжекторные установки). Системы циркуляции в сушилках.
10. Лесосушильные камеры. Классификация и общие принципы устройства лесосушильных камер. Укладка пиломатериалов в штабеля. Ограждения (фундаменты, стены, перекрытия, двери). Воздушные и паровоздушные камеры периодического действия. Воздушные камеры непрерывного действия с поперечной и противоточной циркуляцией. Газовые камеры периодического и непрерывного действия. Технично-экономические показатели камер различных типов и области их применения. Пути совершенствования и рационализации конструкций сушильных камер. Схемы сушильных камер с замкнутой циркуляцией (адсорбционных, конденсационных), их экономичность перспективы использования.
11. Режимы и качество сушки пиломатериалов. Характеристика технологических и контрольных операций камерной сушки. Построение режимов сушки. Температурные категории режимов. Контроль влажности древесины при сушке: метод образцов, дистанционные методы контроля. Качество сушки пиломатериалов. Категории качества сушки. Показатели качества сушки, их нормирование и контроль. Дефекты сушки, их причины и меры предупреждения.

12. Физические основы пропитки древесины. Технология и оборудование пропитки древесины. Методы введения в древесину пропитывающих веществ. Закономерности движения жидкостей в древесине под действием капиллярного и избыточного давления. Диффузионный массоперенос в древесине.
13. Расчеты глубины и продолжительности пропитки. Классификация способов пропитки и области их применения. Технологические схемы и режимы автоклавной пропитки. Комбинированные способы пропитки (автоклавно-диффузионная, совмещенная сушка - пропитка). Оборудование для автоклавной пропитки. Техника безопасности и охрана труда при пропитке. Охрана окружающей среды в пропиточных хозяйствах и цехах.

#### **4. Раздел «Технология производства клееных материалов и древесных плит»**

1. Классификация клееных материалов. Размерные и качественные признаки клееных материалов. Способы изготовления клееной продукции. Области применения клееных древесных материалов.
2. Связующие в производстве клееных материалов. Общие сведения об основных типах клеящих смол. Требования к связующим для изготовления клееных материалов. Процессы перехода смол и клеев в отвержденное состояние.
3. Способы изготовления лущеного и строганого шпона. Сырье в производстве шпона. Требования к сырью для изготовления лущеного и строганого шпона. Хранение сырья и методы его защиты.
4. Технология лущеного шпона. Подготовка сырья к лущению, применяемое оборудование и расчет его производительности. Схема процесса лущения чураков. Угловые параметры установки лущильного ножа и прижимной линейки. Пути увеличения производительности лущильных станков.
5. Типовые технологические потоки производства лущеного шпона. Расчет выхода форматного, кускового и делового шпона из сырья. Отходы и способы их использования.
6. Контроль качества шпона. Техничко-экономические показатели производства шпона. Охрана труда. Сушка шпона. Нормализация размеров и качества шпона. Применяемое оборудование и расчет его производительности.
7. Производство строганого шпона. Подготовка сырья к строганию. Оборудование на участке строгания шпона, расчет его производительности.
8. Подготовка шпона к склеиванию: нанесения клея на шпон, формирование пакетов, холодная подпрессовка. Применяемое оборудование и расчет его производительности. Схемы организации потоков подготовки шпона к склеиванию и их анализ.
9. 4.9 Склеивание шпона, возможные способы склеивания, применяемое оборудование, технологические режимы. Влияние различных технологических факторов (начальной влажности пакета, температуры,



давления прессования, количества наносимого клея и др.) на качество склеивания.

10. Послепрессовая обработка фанеры, применяемое оборудование и расчет его производительности. Качественные показатели фанеры. Нормируемые показатели качества. Перепады сортности, их причины и пути уменьшения. Средний коэффициент сортности
11. Технология изготовления бакелизированной фанеры. Сушка шпона с нанесенным связующим. Схемы сборки пакетов. Режимы склеивания. Диаграмма прессования. Применяемое оборудование и расчет его производительности.
12. Технология изготовления гнуто клееных заготовок и фанерных труб. Технологический процесс и его особенности. Подготовительные операции, применяемое оборудование и режимы его работы. Особенности сборки пакетов. Конструкции пресс-форм. Контроль качества продукции.
13. Технология производства древесностроительных плит. Технологический процесс изготовления ДСП. Пропитка шпона, сушка, сборка пакетов. Применяемое оборудование, расчет его производительности. Технологические режимы. Процессы применения давления и температуры в процессе прессования ДСП. Послепрессовая обработка ДСП. Контроль качества. Нормирование показателей качества.
14. Технология производства древесностружечных плит. Характеристика исходного сырья, требования к качеству исходного сырья. Технологические схемы организации потоков производства ДСП.

## **5. Раздел «Основы научных исследований в деревообработке»**

1. Традиционные методы проведения научных исследований. Определение цели и задач исследований. Основные задачи планирования эксперимента.
2. Активные, пассивные, однофакторные и многофакторные эксперименты. Выбор метода проведения эксперимента.
3. Обработка результатов статистической совокупности. Виды статистических совокупностей. Основные статистические показатели выборочной совокупности.
4. Метод разбивки значений случайной величины на интервалы. Построение гистограммы и полигона распределения случайной величины.
5. Основные законы распределения случайных величин: закон нормального распределения, равномерного распределения, существенно положительных величин.
6. Определение необходимого объема выборки. Отбрасывание грубых наблюдений. Проверка однородности дисперсий нескольких опытов.
7. Планирование эксперимента с целью математического описания систем. Факторы, их классификация, требования к совокупности факторов.
8. Основные виды математических моделей, применяемых в деревообработке, требования к моделям.

9. Построение полного факторного плана (ПФП). Свойства матрицы планирования ПФП. Выбор уровней варьирования управляемых факторов.
10. Порядок обработки результатов ПФП. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Оценка значимости коэффициентов. Проверка адекватности и эффективности математической модели.
11. Построение графических зависимостей. Интерпретация результатов эксперимента. Исключение ошибок в экспериментах.
12. В-планы второго порядка и обработка их результатов.

## **6. Раздел «Моделирование технологических процессов деревообработки»**

1. Задачи оптимизации в деревообработке. Основные понятия. Оптимизация, исследование операций, определение, область применения, предмет изучения, основные понятия.
2. Моделирование, методы моделирования. Модель и их классификация. Объекты оптимизации и их классификация. Общая постановка задач оптимизации. Критерий оптимизации: требования предъявляемые к критерию оптимизации, классификация критериев оптимизации. Приведенный заход и другие критерии оптимизации. Различные подходы к решению многокритериальных задач.
3. Оптимизация технологических процессов в деревообработке с переменным методом линейного программирования (ЛП). Общая характеристика задач ЛП. Преимущества и недостатки метода ЛП. Геометрическая интерпретация решения задач ЛП. Симплекс метод решения задач ЛП. Базис, базисные и небазисные переменные. Алгоритм замены переменных.
4. Применение метода ЛП для решения задач плана раскроя пиловочного сырья и плитных материалов. Транспортная задача ЛП. Формулировка транспортной задачи. Открытые и закрытые транспортные задачи. Разновидность транспортной задачи: задачи о загрузке оборудования и задача о назначениях.
5. Послеоптимизационный анализ решения задач ЛП, его необходимость, цель и задачи. Определение возможности улучшения оптимального решения задачи ЛП. Анализ чувствительности решения задачи ЛП на изменение правых частей ограничений и геометрическая интерпретация анализа чувствительности изменения правых частей ограничений. Анализ чувствительности решения задачи ЛП на изменение коэффициентов целевой функции. Геометрическая интерпретация анализа чувствительности на изменение коэффициентов целевой функции.
6. Применение методов нелинейного программирования в деревообработке. Необходимость создания производственных запасов и необходимость их оптимизации. Классификация задач управления запасами. Формулировка общей детерминированной многопериодной однопродуктовой задачи управления запасами. Задача оптимизации заготовок для изготовления не прямолинейных деталей оконных и дверных блоков.

7. Применение методов динамического программирования ДП в деревообработке. Общая характеристика метода ДП, его преимущества и недостатки. Принцип оптимальности Беллмана. Основное управление и вычислительная схема метода ДП. Формулировка и решение задач оптимизации раскроя обрезных пиломатериалов на комплектные заготовки методом ДП.
8. Календарное и сетевое планирование в деревообработке. Методы календарного планирования. Общие сведения. Формулировка задачи календарного планирования. Алгоритм Джонсона и рекомендации по составлению расписания. График Ганта. Методы сетевого планирования. Общие сведения. Формулировка задачи сетевого планирования. Сетевой график. Алгоритмы отыскания критического пути.
9. Принцип имитационного моделирования. Область применения имитационных моделей, преимущества и недостатки метода имитационного моделирования. Случайные числа, генерирование случайных чисел. Имитационная модель раскроя бревен на пиломатериалы и досок на комплексные заготовки.

### **9. Раздел «Оборудование отрасли»**

1. Предмет и методы науки о резании; режущий элемент; силовое взаимодействие режущего элемента с обрабатываемым объектом.
2. Общие закономерности простого резания; особенности процессов станочного резания; процессы пиления, фрезерования, точения, сверления, долбления, шлифования.
3. Инженерные расчеты процессов резания.
4. Конструкции пильного и фрезерного инструмента и методы подготовки его к работе; современный режущий инструмент для точения, сверления и долбления; абразивный инструмент; организация инструментального хозяйства; современные методы настройки и наладки станков.
5. Технологические принципы механической обработки древесины и древесных материалов; надежность, производительность и эффективность деревообрабатывающего оборудования.
6. Дереворежущие станки общего назначения; станки специального назначения для деревянного домостроения.

### **4. Демонстрационные варианты заданий**

#### Вариант № 1

1. Микростроение древесины и коры. Строение клеточной стенки. Ткани дерева. Растительные клетки древесины. Особенности строения корней, сердцевины и коры.
2. Инженерные расчеты процессов резания.

3. Активные, пассивные, однофакторные и многофакторные эксперименты. Выбор метода проведения эксперимента.

#### Вариант № 2

1. Химический состав и свойства древесины и коры.
2. Проблемы производства пиломатериалов и заготовок. Рациональное и комплексное использование сырья – составная часть проблемы охраны окружающей среды.
3. Определение необходимого объема выборки. Отбрасывание грубых наблюдений. Проверка однородности дисперсий нескольких опытов.

#### Вариант № 3

1. Пороки древесины. Классификация пороков, виды и разновидности. Пороки растущих деревьев и срубленной древесины, способы их измерения.
2. Режимы и качество сушки пиломатериалов. Построение режимов сушки. Температурные категории режимов. Контроль влажности при сушке: метод образцов, дистанционные методы контроля. Категории качества сушки. Дефекты сушки, их причины и меры предупреждения.
3. Оптимизация технологических процессов в деревообработке с переменным методом линейного программирования (ЛП). Общая характеристика задач ЛП. Преимущества и недостатки метода ЛП.

#### 5. Литература для подготовки к экзамену

1. Бузов Б.А. Управление качеством продукции. - М.: Академия, 2007.
2. Свиткин М.З. Управление качеством продукции в лесной и деревообрабатывающей промышленности. М.: Лесная пром-сть, 1988.
3. Коноплев С.П. Управление качеством. - М.: ИФРА-М, 2010.
4. Протасьев В.Б. Управление качеством. - М.: ИНФРА-М, 2010.
5. Пижурин А.А., Розенблит М.С. основы моделирования и оптимизация процессов деревообработки. - М.: Лесная пром-сть, 1988.
6. Кузнецов Б.Т. Математические методы и модели исследования операций.- М.: ЮНИТИ, 2005.
7. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение. - М.: МГУЛ, 2007.

8. Боровиков А.М., Уголев Б.Н. Справочник по древесине. - М.: Лесная пром-ть, 1989.
9. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины. - М.: Лесная пром-сть, 1985.
10. Гончаров Н.А., Башинский В.Ю., Буглай Б.М. «Технология изделий из древесины». М.: Лесная пром-сть, 1990.
11. Артамонов Б.И., Бухтияров В.П., Вельк А.А. Справочник мебельщика. М.: МГУЛ, 2005.
12. Блехман А.Б. Проектирование и конструирование мебели». М.: Лесная пром-сть, 1988. Учебник.
13. Королёв В.И. «Основы рационального конструирования мебели. М.: Лесн. пром-сть, 1973.
14. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров. - СПб.: Лань, 2010.
15. Азаров В.И., Цветков В.Е. Полимеры в производстве древесных материалов. М.: МГУЛ, 2006.
16. Доронин Ю.Г., Мирошниченко С.Н., Свиткина М.М. Синтетические смолы в деревообработке. М.: Лесн. пром-сть, 1987..
17. Калитиевский Р.Е. Лесопиление в ХХ1 веке. Технология, оборудование, менеджмент. - СПб.: ПРОФИКС, Санкт-Петербург, 2008.
18. Серговский П.С., Расев А.И. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. М.: Лесн. прм-ть, 1987.
19. Волынский В.Н. Технология клеёных материалов. - Архангельск: АГТУ, 2003.
20. Буглай Б.М. Технология отделки древесины. М.: Лесн. пром-сть, 1973.
21. Бухтияров В.П. Оборудование для отделки изделий из древесины. М.: Лесн. пром-сть, 1978.
22. Амалицкий В.В., Амалицкий В.В. Оборудование отрасли. - М.: МГУЛ, 2005.
23. Амалицкий В.В., Санев В.И. Оборудование и инструменты деревообрабатывающих предприятий. - М.: Экология, 1992.
24. Волынский В.Н. Каталог деревообрабатывающего оборудования, выпускаемого в странах СНГ и Балтии. - М.: АСУ-Импульс, 2003.
25. Мельникова Л.В. Технология композиционных материалов. - М.: МГУЛ, 2007.
26. Волынский В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов. - СПб.: Лань, 2010.
27. Волынский В.Н. Технология стружечных и волокнистых плит. Таллин, 2004.