

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Лесное товароведение с основами древесиноведения**

**Направление подготовки (специальность): 35.03.01 Лесное дело**

**Профиль образовательной программы: Лесное хозяйство**

**Форма обучения: заочная**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. Организация самостоятельной работы**
  - 1.1 Организационно-методические данные дисциплины**
- 2. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания**
  - 2.1 Темы индивидуальных домашних заданий**
  - 2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий**
  - 2.3 Порядок выполнения заданий**
  - 2.4 Пример выполнения задания**
- 3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов**
- 4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям**
  - 4.1 Лабораторная работа 1**
  - 4.2 Лабораторная работа 2**
  - 4.3 Лабораторная работа 3**

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы 87 часов				
		Контрольная работа	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Макроскопическое строение древесины и коры	-	-	5	2	4
2	Химические свойства древесины и коры	-	-	5	2	5
3	<b>Физические и механические свойства древесины</b>	-	-	5	2	5
4	Пороки древесины	-	-	5	4	-
5	Классификация и стандартизация лесных товаров. Оценка объема и качества лесоматериалов.	-	-	10	2	7
6	Пиломатериалы	9	-	10	2	5
7	Композиционные древесные материалы, измельченная и модифицированная древесина	9	-	5	1	6

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ

### ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме (рисунка и списка).

#### 2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1). Определение основных показателей распространения звука в древесине. Определение резонансной способности древесины различных пород
2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2). Способы и средства повышения стойкости древесины. Факторы, определяющие природную биостойкость древесины.
3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3). Составить презентацию на одну из выбранных тем.

Исследование древесной породы. Сосна обыкновенная.

Исследование древесной породы. Ель обыкновенная.

Исследование древесной породы. Береза повислая.

Исследование древесной породы. Липа мелколистная.

Исследование древесной породы. Лиственница сибирская.

Исследование древесной породы. Тополь белый.

Исследование древесной породы. Ясень обыкновенный.

Исследование древесной породы. Клен ясенелистный.

Исследование древесной породы. Дуб черешчатый.

Исследование древесной породы. Ольха серая.

## 2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания содержат схематические рисунки, и полный список способов повышения биостойкости древесины, Факторов определяющих природную биостойкость древесины.

## 2.3 Порядок выполнения заданий

Задание выполняется в виде письменных работ или презентации на основании литературных источников и источников Интернет.

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1). Определение основных показателей распространения звука в древесине. Определение резонансной способности древесины различных пород. Выполняется задание в виде письменной работы в рабочей тетради.

2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2). Способы и средства повышения стойкости древесины. Факторы, определяющие природную биостойкость древесины Выполняется задание в виде письменной работы в рабочей тетради

3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Составить презентацию на одну из выбранных тем.

Исследование древесной породы. Сосна обыкновенная.

Исследование древесной породы. Ель обыкновенная.

Исследование древесной породы. Береза повислая.

Исследование древесной породы. Липа мелколистная.

Исследование древесной породы. Лиственница сибирская.

Исследование древесной породы. Тополь белый.

Исследование древесной породы. Ясень обыкновенный.

Исследование древесной породы. Клен ясенелистный.

Исследование древесной породы. Дуб черешчатый.

Исследование древесной породы. Ольха серая.

Работа выполняется в виде мультимедийной презентации.

## 2.4 Пример выполнения задания

Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1).

Определение основных показателей распространения звука в древесине.

Определение резонансной способности древесины различных пород.

*распространение звука в древесине. Звукоизолирующая и звукопоглощающая способность древесины. Резонансные свойства древесины. Требования к макроструктуре древесины, пред назначенной для изготовления резонансных заготовок.*

*Определить скорость звука в древесине бука С, м/с, если время прохождения звуковой волны через образец длиной 300 мм равно 70 мс (микросекунда).*

**Распространение звука в древесине.** Звук, как известно, представляет собой механические волновые колебания, распространяющиеся в упругих средах. Звукопроводность древесины, т.е. скорость звука в ней при продольных колебаниях, м/с,

$$C =$$

где  $E$  - динамический модуль упругости, Н/м<sup>2</sup>;  $p$  - плотность материала, кг/м<sup>3</sup>.

В среднем скорость звука в древесине вдоль волокон составляет 5000 м/с. В плоскости поперек волокон скорость звука примерно в 3...4 раза меньше, чем вдоль волокон, причем в радиальном направлении она несколько выше, чем в тангенциальном. С увеличением влажности и температуры древесины скорость распространения звука уменьшается. Скорость звука в других материалах, м/с: в стали - 5050, свинце - 1200, каучуке - 30, воздухе -330.

Важной характеристикой древесины при оценке ее способности отражать и проводить звук является акустическое сопротивление, Пас/м,

$$R = pC$$

Этот показатель для древесины камерной сушки вдоль волокон в среднем равен  $30 * 10^5$  Па·с/м. Для сравнения укажем, что воздух имеет акустическое сопротивление 429, каучук 3 10\ а сталь - 393 Ю<sup>3</sup> Па·с/м.

По мере распространения звуковых волн в материале вследствие потерь энергии на внутреннее трение происходит затухание колебаний.

Для характеристики этого явления используют показатель - логарифмический декремент колебаний, численно равный натуральному логарифму отношения двух амплитуд, отделенных друг от друга интервалом в один период.

Определение указанного показателя проводят при продольных и изгибных колебаниях по разработанному ЦНИИМОДом ГОСТ 16483.31 - 74. У древесины камерной сушки ргиных пород логарифмический декремент колебаний составляет примерно (2...4)  $10^6$  Нп.

Показатели, характеризующие распространение звука в древесине, используются при разработке методов дефектоскопии и неразрушающего контроля качества (прочности, жесткости, структурной неоднородности, шероховатости) древесины и древесных материалов.

**Звукоизолирующая и звукопоглощающая способность.** Звукоизолирующая способность древесины характеризуется ослаблением интенсивности прошедшего через нее звука. Это свойство может быть оценено по разнице уровней звукового давления в децибелах (дБ)\*\* перед и за перегородкой из древесины, а также по относительному уменьшению силы звука, называемому коэффициентом звукопроницаемости. Так, при толщине 3 см звукоизоляция сосновой древесины составила 12 дБ, коэффициент звукопроницаемости - 0,065; для дубовой древесины при толщине 4,5 см эти показатели соответственно равны 27 дБ и 0,002.

По строительным нормам звукоизоляции стен и перегородки должна быть не ниже 40 дБ. Отсюда видно, что звукоизолирующая способность массивной древесины сравнительно невысока.

Способность древесины поглощать звук вызвана рассеянием звуковой энергии в структурных полостях и необратимыми тепловыми потерями вследствие внутреннего трения. Для оценки этой способности используют коэффициент звукопоглощения, представляющий собой отношение звуковой энергии, теряемой в материале, к энергии плоской падающей волны. Коэффициент звукопоглощения сосновой перегородки толщиной 19 мм в диапазоне частот 100...4000 Гц находится в пределах 0,081...0,110.

**Резонансная способность древесины.** Древесина широко применяется для изготовления излучателей звука (дек) музыкальных инструментов. Такую древесину называют резонансной. Значительная часть подводимой от струны к деке энергии расходуется на потери внутри материала деки, а также в местах ее закрепления на корпусе инструмента. Лишь 3... 5% общей энергии излучается в воздух в виде звука.

Способность материала обеспечивать излучение звука оценивается по предложенной акад. Н.Н. Андреевым акустической константе, м<sup>4</sup>/(кгс):

$K =$ ,

где  $E$  - динамический модуль упругости, Н/м<sup>2</sup>;  $p$  - плотность древесины, кг/м<sup>3</sup>.

Наибольшая величина акустической константы характерна для древесины ели, а также пихты и кедра; она составляет примерно 12 м<sup>4</sup>/(кг - с). Резонансные заготовки согласно ГОСТ 6900 - 83 должны изготавливаться из мелко- и равнослоистой древесины, которая не содержит сучков, крени, наклона волокон и других пороков древесины. Для определения качества резонансной древесины в растущих деревьях используют керны - цилиндрические образцы диаметром примерно 4 мм, высверливаемые в радиальном направлении ствола. Ультразвуковым методом измеряют скорость распространения звука поперек волокон. Обычным способом устанавливают плотность древесины керна. Акустическую константу  $K$  вычисляют как отношение скорости звука к плотности, что вытекает из формул (3.29) и (3.31). Как показали исследования А.А. Колесниковой [7], в

в этом случае показатель  $K$  примерно в 1 раза меньше стандартного, определяемого для направления вдоль волокон.

Наилучшими резонансными свойствами обладает древесина длительной (50 лет и более) выдержки.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

#### **3.1 Наименование вопроса**

##### **Химические свойства коры. Сырье для химических производств**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.*

Химические свойства и состав древесины. Органические и экстрактивные вещества древесины, их промышленное значение. Основные химические реакции древесины, имеющие промышленное значение

#### **3.2 Наименование вопроса**

##### **Продукты пиролиза древесины и их использование**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.*

Виды продукции получаемые при пиролизе и использование их в народном хозяйстве.

#### **3.3 Наименование вопроса**

##### **Деформативность древесины**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.*

Выучить основные понятия и постараться вникнуть в их суть.

#### **3.4 Наименование вопроса**

##### **Понятие прочности древесины Тепловые и электрические свойства древесины.**

**Общие сведения о механических свойствах и методах механических испытаний.**

**Прочность древесины при сжатии и растяжении. Прочность древесины при статическом изгибе и сдвиге. Деформативность. Виды деформации.**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности*

Классификация механических свойств древесины. Цели и особенности механических испытаний древесины.

Прочность древесины при сжатии, растяжении, статическом изгибе, сдвиге.

Технологические свойства древесины.

#### **3.5 Наименование вопроса**

##### **Общие сведения о пороках древесины.**

**Сучки: классификация, измерение. Трещины в древесине: классификация, измерения. Пороки формы ствола. Измерение. Влияние на качество. Пороки строения древесины. Измерение. Влияние на качество. Виды грибов. Грибные поражения.**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности*

Действующим стандартом ГОСТ 2140-81 все пороки разделяются на группы, виды, разновидности, даются их определения, измерение и влияние их на качество древесины. В зависимости от количества и размера этих пороков определяется качество лесных сортиментов.

Изучение пороков имеет важное практическое значение для рациональной разделки хлыстов на круглые лесоматериалы.

#### **3.6 Использование крупных лесоматериалов**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности*

- древесные материалы, лесную продукцию, их классификацию, стандартизацию и декларацию продукции из древесины.

#### **3.7 Наименование вопроса**

##### **Применение строганных и лущенных лесоматериалов.**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:*

Древесные материалы, лесная продукция и их классификация по назначению, принципам технологии производства. Стандартизация и декларация, категория и структура стандартов. Направления развития стандартизации и декларации продукции.

### **3.8 Наименование вопроса**

**Заготовки и пиленые детали.**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности*

Выучить основные понятия и постараться вникнуть в их суть.

### **3.9 Наименование вопроса**

**Контроль качества, приемка и маркировка лесоматериалов.**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности*

классификацию круглых лесоматериалов, требования к сортиментам в со-ответствии с ГОСТами, правила определения сортности, обмера и учёта, маркировки, транспортирования, сортировки, приёмки

### **3.10 Наименование вопроса**

**Композиционные материалы на основе измельченной древесины.**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности*

классификацию пиломатериалов и заготовок, требования ГОСТов к пиленным сортиментам, правила обмера, учёта, определения качества, сортировки, маркировки и приёмки

### **3.11. Наименование вопроса**

**Потребительские товары из древесины**

*При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности*

Классификация пиломатериалов по породам, форме поперечного сечения, размерам, характеру и степени обработки, качеству и назначению. Пиломатериалы хвойных и лиственных пород. Заготовки из древесины хвойных и лиственных пород. Обмер, учёт, методы проверки качества, маркировка и транспортирование пиломатериалов и заготовок.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

### **4.1 Вид и наименование темы занятия**

**Лабораторная работа 1 (ЛР-1). Химические свойства древесины**

*При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:*

При изучении химических свойств древесины важно уяснить содержание в древесине химических элементов и органических веществ и их значение для выработки различных продуктов, получаемых при химической переработке.

Также необходимо обратить особое внимание на то, что содержание химических элементов в древесине различных пород примерно одинаково, а содержание органических веществ: целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина в древесине хвойных пород и лиственных пород разное, то есть отличается.

Следует отметить чёткое представление о теплотворной способности и её видах: массовой и удельной. При этом уяснить то, что массовая теплотворная способность у различных пород примерно одинакова, а удельная (объемная) зависит от древесной породы. Также нужно усвоить зависимость теплотворной способности от влажности древесины и других факторов.

### **4.2 Вид и наименование темы занятия**

**Лабораторная работа (ЛР-2). Классификация и стандартизация лесных товаров**

*При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:*

При изучении этой темы важно усвоить основные понятия, такие как: лесоматериалы, сортименты, брёвна, кряжи и др. Необходимо уяснить, как классифицируются лесоматериалы и продукция из древесины по отраслям промышленности и производства на группы.

На сортименты разработаны и введены ГОСТы, в которых указываются размеры, технические требования, правила маркировки, сортировки, обмера, учёта и проверки качества.

Стандартизация и декларация способствует улучшению качества продукции, рациональному использованию сырья, сокращению отходов и брака, снижению себестоимости продукции, рационализации процесса производства, играет большую роль в развитии международного экономического, технического и культурного сотрудничества.

Поэтому важно изучить, что такое ГОСТ, схему построения, порядок разработки и утверждения стандартов, их содержание.

Основные виды круглых лесоматериалов, применяемых в народном хозяйстве, нормируются двумя унифицированными стандартами:

ГОСТ 9462-88 Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия, ГОСТ 9463-88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия.

Лишь некоторые круглые лесоматериалы нормируются отдельными стандартами: дровяные, рудничная стойка, грядки для деталей конных повозок и др.

При изучении круглых лесоматериалов следует усвоить классификацию их по размерам, породам, назначению и переработке, познакомиться с содержанием вышеуказанных стандартов.

В зависимости от наличия и размеров пороков лесоматериалы относят к следующим товарным категориям: деловая, низкокачественная (дровяная) древесина. Деловые лесоматериалы подразделяются на три сорта: 1-й; 2-й; 3-й.

По ГОСТ 2292-88 Лесоматериалы круглые изучите, как их маркируют, сортируют, измеряют, осуществляют приёмку и транспортирование.

Объём деловых сортиментов и дров, измеряемых поштучно, определяют по ГОСТ 2708-75 в плотной мере.

Обратите внимание на то, что некоторые деловые лесоматериалы длиной до 2 м и дрова длиной до 3 м включительно, подлежат измерению в складочной мере с последующим переводом в плотную.

Технические условия, укладку, правила приёмки и учёта дров изучите по ГОСТ 3243-88. В указанном стандарте дрова разделяются по древесным породам, по однородности, по влажности. Установлены размеры дров по длине и толщине, приведены коэффициенты полнодревесности для перевода складочных мер в плотные.

Статьи 80 и ст. 120 Лесного кодекса Российской Федерации предусматривают порядок заготовки второстепенных лесных ресурсов, к которым относятся: заготовка пней, коры, бересты, пихтовых, сосновых, еловых лап, новогодних ёлок и других. Необходимо знать характеристику, технологию заготовки, переработки, учёт и хранение вышеуказанных второстепенных лесных материалов. Все перечисленные товары, получаемые механическим путём из ствола, корней, крон, используются в качестве сырья лесохимических производств.

Продукция, получаемая в результате продольного деления брёвен на части и продольного и поперечного раскроя полученных частей, называется пиленой продукцией. Различают три вида пиленой продукции: пиленные материалы, пиленные заготовки и пиленные детали. Необходимо изучить, чем они отличаются друг от друга.

В зависимости от области применения различают пиломатериалы внутрисоюзного потребления и поставляемые на экспорт.

Пиломатериалы внутрисоюзного потребления делят на пиломатериалы общего назначения и специальные. Технические условия на пиломатериалы общего назначения, которые изготавливаются из древесины хвойных и лиственных пород, регламентированы ГОСТ 8486-86 (а также ГОСТ 24454-80) и ГОСТ 2695-83. В них приведены типы и размеры, технические требования, маркировка, транспортирование и хранение

пиломатериалов. Изучите по этим ГОСТам, как пиломатериалы делятся по форме поперечного сечения, по толщине, по длине, по характеру обработки.

При изучении обратите внимание на градации и допускаемые отклонения по длине и толщине, которые зависят от породы и др.

Знайте, что пиломатериалы из древесины хвойных пород делятся на пять сортов, а пиломатериалы и заготовки из древесины лиственных пород на три сорта. Объем пиломатериалов и заготовок определяют в плотных кубических метрах по номинальным размерам с использованием таблиц ГОСТ 5306-83. При измерении толщины, ширины и длины пиломатериалов и заготовок фактические размеры округляются до номинальных размеров с учётом отклонений и градаций, установленных в соответствующих стандартах.

Изучите три способа определения объёма пиломатериалов и заготовок - пакетный, поштучный, выборок.

#### **4.3 Вид и наименование темы занятия**

##### **Лабораторная работа 3(ЛР-3).**

*При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:*

Изучая композиционные древесные материалы, знайте, что их разделяют на две подгруппы: клееная древесина и материалы на основе измельчённой древесины.

Клееная древесина охватывает три вида материалов:

- а) слоистую клееную – фанера, фанерные плиты, древесные слоистые пластики, гнуто-клееные заготовки;
- б) массивную клееную - клееные доски, бруски, брусья, плиты;
- в) комбинированную клееную - столярные плиты.

Композиционные материалы на основе измельченной древесины изготавливают из низкокачественной древесины и отходов производства.

Важно знать, что выпуску таких материалов, отводится видное место в системе мероприятий по комплексному использованию древесины и коры.

В непрерывно возрастающих объемах выпускаются древесностружечные и древесноволокнистые плиты, строительные материалы на базе измельчённой древесины - арболит, фибролит, плиты цементно-стружечные, ксилолит, корьевые плиты, массы древесные прессовочные.

При изучении необходимо уяснить технологию изготовления вышеперечисленных материалов, применение, обмер, учёт, хранение.

В результате химической переработки древесины и отходов получают большое количество различной продукции, имеющей важное народнохозяйственное значение. Это, прежде всего, продукты сухой перегонки древесины и продукты гидролизного производства.

На процессе сухой перегонки древесины основаны смоло-скипидарное и дёгтекуренное производство, углежжение, спирто-порошковое производство.

Важно изучить, что является сырьём для сухой перегонки древесины и гидролизного производства, получаемые продукты и их применение, технологический процесс, оборудование.