

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лесозащиты и древесиноведения

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

**Программа, методические указания
и контрольные задания для студентов специальностей
1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»
(специализация 1-25 01 07 16 «Экономика и управление
на предприятии лесного комплекса»);
1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»
(специализация 1-25 01 08 10 «Бухгалтерский учет,
анализ и аудит в лесном комплексе»);
1-26 02 02 «Менеджмент» (специализация 1-26 02 02 15
«Менеджмент в лесном комплексе»);
1-26 02 03 «Маркетинг» (специализация 1-26 02 03 17
«Маркетинг в лесном комплексе»)
заочной формы обучения**

Минск 2012

УДК 630*8:620.2(075.4)
ББК 37.11я73
Л50

Рассмотрены и рекомендованы редакционно-издательским советом университета

Составители:
В. Б. Звягинцев,
Э. Э. Пауль,
В. Н. Кухта

Рецензент
кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой технологии деревообрабатывающих
производств БГТУ *В. Б. Снопков*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2012 г. Поз. 207.

Для студентов специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» (специализация 1-25 01 07 16 «Экономика и управление на предприятии лесного комплекса»); 1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» (специализация 1-25 01 08 10 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит в лесном комплексе»); 1-26 02 02 «Менеджмент» (специализация 1-26 02 02 15 «Менеджмент в лесном комплексе»); 1-26 02 03 «Маркетинг» (специализация 1-26 02 03 17 «Маркетинг в лесном комплексе») заочной формы обучения.

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2012

ВВЕДЕНИЕ

Увеличение численности населения Земли, развивающиеся процессы индустриализации и урбанизации общества, а также развитие науки вносят постоянные корректировки в системы оценки лесных ресурсов, повышают их социальную, экологическую и экономическую значимость. Многообразные лесные товары и услуги находят все более широкое применение в народном хозяйстве стран мира. Их основными торговыми достоинствами являются натуральность, высокая экологичность и простота утилизации. Республика Беларусь обладает значительными запасами лесных ресурсов, следовательно, весьма актуальны вопросы их рационального и эффективного использования.

Специалисты экономического профиля, работающие на предприятиях лесного комплекса, должны хорошо знать особенности лесных товаров и разнообразные виды продукции, получаемые из них. Курс «Лесное товароведение» является составной частью общего комплекса дисциплин, предусмотренных учебным планом для экономических специальностей лесного комплекса, и необходим для успешного освоения других технологических и экономических дисциплин, а также активной производственной деятельности.

Целью дисциплины является изучение потребительских свойств лесных товаров, их стандартизации, номенклатуры и размерно-качественных характеристик. Особое внимание при освоении предмета уделяется древесине как главной продукции лесного хозяйства, рассматриваются ее свойства, достоинства, недостатки и пороки, обуславливающие качество лесоматериалов.

В результате изучения дисциплины студент должен знать виды и области применения лесных товаров, их значение для народного хозяйства страны; особенности макро- и микроскопического строения древесины, ее основные физические, механические и технические свойства, влияющие на потребление и свойства товаров из древесины; пороки древесины, причины их образования и влияние на ее качество; организационно-правовые основы стандартизации продукции из древесины; товароведческие характеристики лесоматериалов, методы их обмера, учета и хранения; принципы рационального и комплексного использования древесного сырья.

Студент должен уметь: идентифицировать виды лесной продукции и древесные породы по макропризнакам древесины; распознавать пороки древесины, измерять и оценивать их влияние на качество; оп-

ределять качество лесоматериалов по действующим стандартам; производить обмер, учет, маркировку и приемку лесоматериалов; оценивать качество недревесной продукции леса.

При изучении дисциплины излагаются современные достижения в области лесного товароведения, стандартизации и сертификации лесных товаров, обращается внимание на необходимость рационального и комплексного использования древесного сырья.

Настоящая работа ставит своей целью оказать методическую помощь студентам-заочникам в самостоятельном изучении дисциплины и выполнении контрольной работы.

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Цели и задачи дисциплины, ее место среди дисциплин учебного плана. Понятия «продукция», «товары», «услуги». Лесные ресурсы республики и их классификация. Значение лесных товаров для народного хозяйства страны, основные направления их использования.

1.1. Строение древесины

Части растущего дерева (корни, ствол, крона), их сравнительный объем и промышленное использование.

Макроскопическое строение древесины и его элементы (годовые слои, сердцевинные лучи, заболонь, ядро, спелая древесина, сосуды, смоляные ходы). Деление древесных пород на группы (классы) по особенностям строения годовичного слоя и наличию ядра. Значение макростроения древесины при идентификации древесных пород. Макроскопические признаки основных древесных пород.

1.2. Физические свойства древесины

Свойства, характеризующие внешний вид древесины. Показатели макроструктуры древесины. Влажность древесины и ее практическое значение при использовании древесины. Степени влажности древесины. Распределение влаги в стволе растущего дерева и ее сезонные колебания. Равновесная влажность древесины. Водо-, влагопоглощение древесины. Разбухание и усушка древесины.

Плотность древесины и коры. Виды плотности древесины. Плотность древесинного вещества. Деление древесных пород на группы по их плотности.

1.3. Механические свойства древесины

Классификация механических свойств древесины. Особенности механических испытаний древесины и стандартизация методов испытаний.

Методы испытаний и показатели прочности древесины при сжатии, растяжении, статическом изгибе в различных структурных направ-

лениях и факторы, влияющие на эти показатели. Прочность древесины при различных видах сдвига и зависимость этих показателей от различных факторов.

Технологические свойства древесины: ударная вязкость, твердость, износостойкость, способность удерживать крепления, гнуться, раскалываться.

1.4. Классификация, стандартизация, сертификация и качество продукции лесного комплекса

Классификация лесной продукции. Виды продукции из древесины по отраслям промышленности. Определение понятия «лесной сортимент». Классификация лесных сортиментов по степени обработки и способам производства.

Общие сведения о стандартизации. Организационно-правовые основы стандартизации. Категории и виды стандартов.

Показатели качества продукции. Система аттестации и сертификации качества продукции. Определение понятия «квалиметрия». Значение стандартизации в управлении качеством продукции.

Стандартизация лесных материалов. Специфические особенности лесных сортиментов как объекта стандартизации. Содержание и структура стандартов на лесоматериалы. Выбор породы, установление размеров и качества в зависимости от назначения. Спецификация лесоматериалов.

1.5. Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород

Общая характеристика круглых лесоматериалов. Термины и определения продукции лесозаготовительной отрасли. Деление круглых лесоматериалов по размерам, назначению и сортам. Размеры и технические требования на лесоматериалы хвойных и лиственных пород, предназначенных для распиловки, строгания, лущения, выработки целлюлозы и древесной массы, а также для использования в круглом виде. Экспортные круглые лесоматериалы. Рудничная стойка. Нормы допуска пороков в лесоматериалах в зависимости от их сорта.

Размеры и технические требования на дрова для отопления и древесное сырье для сухой перегонки древесины, углежжения. Сырье для выработки дубильных экстрактов. Технологическое сырье для производства ДСтП, ДВП, МДФ.

Методы измерения размеров и объема круглых лесоматериалов, контроль качества, приемка и маркировка. Способы хранения круглых лесоматериалов.

1.6. Влияние пороков на качество круглых лесоматериалов

Классификация пороков древесины в соответствии с действующим стандартом. Характеристика видов и разновидностей пороков, учитываемых в круглых лесоматериалах: сучки, трещины, пороки формы ствола, пороки строения древесины, грибные поражения, биологические повреждения, инородные включения, механические повреждения, их происхождение, влияние на качество древесины и выход древесной продукции, правила измерений.

1.7. Рациональная раскряжевка хлыстов на сортименты

Принципы рациональной раскряжевки хлыстов хвойных и лиственных пород. Качественные ряды сортиментов основных лесопромышленных пород.

1.8. Пиломатериалы и заготовки хвойных и лиственных пород

Классификация пиломатериалов по форме и размерам, способам распиловки, местоположению в бревне. Размерная сетка пиломатериалов хвойных и лиственных пород. Основные сортоопределяющие пороки и нормы их допуска. Припуски на усушку и допускаемые отклонения от номинальных размеров. Заготовки общего и специального назначения.

Обмер, учет, проверка качества и маркировка пиломатериалов и заготовок.

1.9. Влияние пороков на качество пилопродукции

Характеристика видов и разновидностей пороков, учитываемых в пилопродукции: сучки, трещины, пороки строения древесины, грибные поражения, биологические повреждения, химические окраски,

инородные включения, механические повреждения, покоробленности, их происхождение, влияние на качество древесины, правила измерений.

1.10. Композиционные древесные материалы

Лущеный и строганый шпон. Фанера общего назначения. Классификация фанеры по конструкции листа, способам склеивания, размерам и качеству. Разновидности фанеры (декоративная, облицованная строганым шпоном, бакелизованная, авиационная). Обмер, учет и маркировка фанеры. Клееный брус. Древесные слоистые пластики.

Композиционные материалы на основе измельченной древесины. Древесностружечные и древесноволокнистые плиты. МДФ. Арболит. Фибролит. Ксилолит. Способы модификации и свойства модифицированной древесины.

1.11. Продукция целлюлозно-бумажной, гидролизной и лесохимической отраслей производства

Целлюлоза сульфитная и сульфатная, древесная масса, бумага, картон. Этиловый спирт, кормовые дрожжи, фурфурол, углекислота, древесный уголь, уксусная кислота, скипидар, канифоль, дубильные вещества, биологически активные вещества из древесной зелени.

1.12. Продукция, получаемая из отходов различных производств лесного комплекса

Отходы лесоразработок и деревообрабатывающих производств. Способы использования и утилизации отходов лесозаготовок, лесопереработки и лесохимической промышленности.

1.13. Характеристика древесных пород и их использование

Характеристика эксплуатационных свойств наиболее распространенных в Беларуси и основных импортируемых древесных пород (сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты, можжевельника, дуба, ясеня, ильма, вяза, березы, осины, ольхи, липы, граба, бука, ореха грецкого). Об-

ласти их применения в связи с физико-механическими особенностями и состоянием рынка.

1.14. Продукция побочного пользования, лесохозяйственного хозяйства и пчеловодства

Классификация видов продукции побочного пользования. Ресурсы и правила заготовки лекарственного сырья, ягод, грибов. Продукция и правила ведения лесохозяйственного хозяйства. Продукция пчеловодства.

1.15. Продукция, идущая на экспорт

Основные лесные ресурсы, являющиеся объектами международной торговли. Виды лесной продукции, отправляемой на экспорт в Беларуси.

1.16. Лесные услуги, их классификация и сертификация

Сущность лесных услуг. Классификация лесных услуг. Сертификация лесных услуг.

1.17. Комплексное и рациональное использование древесины

Дополнительное сырье для переработки в лесозаготовительной, лесопильной и деревообрабатывающих отраслях производства (пни, корни, сучья, откомлевки, кора, стружки, опилки). Техническая щепка как основа комплексного использования древесины. Использование древесной зелени. Представление о перспективных направлениях комплексного использования древесного сырья.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Лесное товароведение – наука, изучающая потребительскую стоимость товаров, вырабатываемых из древесины, и разнообразных недеревесных ресурсов леса. Данная наука занимается разработкой классификации, стандартизации и качества лесных товаров, способов их контроля и оценки, условий сохранения товаров при их хранении и транспортировке от производителя до потребителя.

При ознакомлении с введением необходимо ясно представить суть и значение лесных ресурсов в народном хозяйстве Республики Беларусь, обратить внимание на широкое и многообразное их применение в натуральном виде и в виде производных в быту и различных отраслях производства, на большое экономическое значение, на роль лесного сырья в энергетическом, экологическом и социальном аспектах. Следует уяснить специфику понятий «лесная продукция», «лесные товары», «лесные услуги».

Нужно ознакомиться с историей становления и развития лесного товароведения как самостоятельной области знаний. Следует понять значение и связь данной дисциплины с другими специальными дисциплинами с целью успешного освоения их в системе подготовки специалистов экономического профиля для работы в лесном комплексе.

2.1. Строение древесины

При изучении данного раздела следует представлять части растущего дерева, их сравнительный объем, функциональное назначение и промышленное использование. Так как древесина – материал со значительно выраженной анизотропией свойств, то изучение ее строения и свойств производится на трех главных разрезах (поперечном, радиальном и тангенциальном) и по трем главным направлениям (продольном, радиальном и тангенциальном). Поэтому, прежде чем приступить к рассмотрению строения и свойств древесины, необходимо приобрести практический навык по распознаванию этих разрезов и направлений на любых образцах древесины.

Изучение особенностей строения древесины проводят на трех уровнях: макроскопическом, микроскопическом и субмикроскопическом (ультратонком). Изучая макроскопическое строение древесины, наблюдаемое невооруженным глазом, следует обратить внимание на особенности строения и различаемость таких элементов строения как годовичные слои, сердцевинные лучи, ядро и заболонь, сосуды у лиственных пород и смоляные ходы у хвойных. Необходимо усвоить классификацию древесных пород по сложению годовичного слоя, наличию ядра, различаемости лучей, что важно для овладения методикой распознавания отдельных древесных пород по их макропризнакам.

При ознакомлении с микростроением древесины необходимо уяснить, что клетки, слагающие древесину, по своей форме делятся на два вида – паренхимные и прозенхимные. Последние в связи с их волокнистой формой и преобладающим содержанием обуславливают анизотропию свойств древесины. Следует представлять, что такое ткань и какие ткани входят в состав древесины. Необходимо также различать анатомические элементы, формирующие ткани хвойных и лиственных пород.

При написании контрольной работы полезно сделать рисунки элементов строения древесины на различных разрезах.

Вопросы для самопроверки

1. Каково промышленное использование отдельных частей дерева?
2. Из каких частей состоит древесный ствол и их назначение в процессе роста и развития дерева?
3. На какие классы (группы) подразделяются древесные породы по особенностям строения годовичного слоя?
4. Какие из отечественных древесных пород относятся к классу кольцесосудистых, рассеянососудистых и хвойных?
5. Какие древесные породы относятся к ядровым, спелодревесным и заболонным?
6. В каких пределах находится ширина годовичного слоя и от каких факторов она зависит?
7. Какую функцию в древесине выполняют сердцевинные лучи и почему их значительно больше у лиственных пород по сравнению с хвойными?
8. Как подразделяются клетки древесины по их форме и состоянию?

9. Что является причиной анизотропии свойств древесины?
10. Какие вещества входят в состав древесины?
11. Особенности строения клеточной стенки.

2.2. Физические свойства древесины

Под физическими свойствами древесины понимают свойства, которые проявляются при взаимодействии древесины с внешней средой и не связаны с изменением ее химического состава и целостности. При практическом использовании древесины наиболее важными являются такие свойства, как внешний вид древесины, влажность, усушка и разбухание, плотность.

При изучении этого раздела особое внимание следует обратить на влажность древесины, так как от количественного содержания влаги существенно зависят ее физические, механические и технологические свойства.

Необходимо твердо усвоить, что содержащаяся в древесине влага имеет две формы – связанную и свободную, оказывающие разное влияние на свойства древесины. Следует уяснить их размещение, характер связи с древесиной и количественное содержание, а также знать методы определения влажности и их достоинства и недостатки. Необходимо иметь понятие о равновесной влажности древесины и уметь определить ее для конкретных температурно-влажностных условий. Важно представлять причины и механизм усушки и разбухания, их величину в различных направлениях и меры по снижению влажностных деформаций древесины. Следует обратить внимание на то, что в древесиноведческой литературе (учебниках, справочниках) не приведены значения величины усушки или разбухания древесины для отдельных древесных пород, а указаны только коэффициенты усушки или разбухания для каждой породы. Поэтому нужно уметь по значению соответствующего коэффициента определить величину усушки либо разбухания той или иной древесной породы, а для этого следует уяснить, что по своей сущности показывают данные коэффициенты. С усушкой древесины тесно связаны такие явления в ней, как внутренние напряжения, растрескивание и коробление, знание причин происхождения которых необходимо для правильной организации сушки, хранения и эксплуатации древесины.

При изучении плотности древесины следует обратить внимание на виды плотности, деление древесных пород по плотности на три

группы, влияние влажности на плотность древесины, а также различать понятия «плотность древесины» и «плотность древесинного вещества».

Вопросы для самопроверки

1. Из каких элементов макростроения формируется текстура древесины?
2. Какие формы влаги различают в древесине и где они находятся в структуре древесины?
3. Какие существуют методы определения влажности древесины?
4. Какие различают степени влажности древесины?
5. От каких факторов зависит равновесная влажность древесины?
6. Что такое усушка древесины и в каких пределах влажности она происходит?
7. Каково значение величины усушки древесины по различным направлениям по отношению к волокнам древесины?
8. Что показывает коэффициент усушки и как он определяется?
9. На какие группы подразделяются древесные породы по величине усушки?
10. В чем причина растрескивания и коробления древесины?
11. От чего зависит величина разбухания древесины в различных жидкостях?
12. Что такое плотность древесинного вещества и зависит ли этот показатель от древесной породы?
13. На какие группы делятся древесные породы по их плотности?

2.3. Механические свойства древесины

Механические свойства древесины характеризуют ее способность сопротивляться действию внешних механических усилий. При изучении механических свойств следует иметь в виду, что древесина является материалом растительного происхождения и имеет неоднородную слоисто-волокнистую структуру, вследствие этого определение ее механических свойств отличается рядом особенностей. Прежде всего необходимо помнить, что волокнистая структура древесины обуславливает анизотропный характер ее свойств, т. е. ее механические свойства неодинаковы в разных направлениях. В связи с этим для получения полной и объективной характеристики механических свойств древесины испытания ее свойств про-

изводят как вдоль, так и поперек волокон. Особенностью механических испытаний древесины является проведение этих испытаний на малых чистых (без пороков) образцах и в количествах, обеспечивающих надежность результатов.

Следует также помнить, что показатели механических свойств древесины сильно зависят от ее влажности, при этом влияние оказывает только связанная влага, находящаяся в клеточных стенках. Поэтому сравнивать показатели, имеющие разную влажность, будет неправильно.

При проработке данного раздела необходимо четко представлять процедуру проведения механических испытаний древесины согласно действующим стандартам. Очень важно усвоить численные значения показателей основных механических свойств при различных видах действия нагрузок, особенно при сжатии и изгибе, а также показателей твердости. Необходимо также знать зависимость механических свойств древесины от разных лесоводственных факторов, и в частности, от условий произрастания, возраста, происхождения, мер ухода за лесом, положения в дереве, подсочки и других, так как знание этих зависимостей позволяет улучшить качество выращиваемой древесины.

Вопросы для самопроверки

1. Как классифицируются механические свойства древесины?
2. В чем состоят особенности механических испытаний древесины?
3. Какими причинами обусловлена анизотропия прочности древесины?
4. Дайте определение понятию «предел прочности».
5. Почему прочностные характеристики древесины значительно выше вдоль волокон по сравнению с показателями поперек волокон?
6. При каком виде действия нагрузки древесина обладает наибольшей прочностью, а при каком – наименьшей?
7. Как производятся испытания древесины на сжатие вдоль и поперек волокон и чему равняются численные значения показателей прочности при этих видах действия нагрузок?
8. Как определяется статическая твердость древесины и на какие группы подразделяются древесные породы по твердости?
9. Как объясняется снижение прочности древесины при поглощении влаги?
10. От каких факторов зависит прочность древесины?

2.4. Классификация, стандартизация, сертификация и качество продукции лесного комплекса

При изучении этого раздела надо иметь представление о классификации лесных товаров по отраслям производств (лесозаготовительной, деревообрабатывающей, лесопильной, фанерной, целлюлозно-бумажной, гидролизной и лесохимической), а также по виду и степени механической переработки древесины.

Следует ясно представлять, что такое лесные сортаменты и какая продукция к ним относится, знать классификацию лесных сортаментов.

Необходимо знать, что такое стандарт, виды и категории стандартов на продукцию из древесины, значение стандартизации для народного хозяйства нашей страны, организацию государственной и межгосударственной систем стандартизации.

Нужно усвоить особенности структуры и содержания стандартов на лесную продукцию, в частности требования выбора древесной породы для лесных сортаментов, установление их размеров и градаций размеров, припуски и допуски, нормирование качества и влажности древесины, правила обмера, учета, маркировки, транспортирования и хранения лесоматериалов, критерии, по которым устанавливается качество продукции.

Необходимо иметь представление о спецификации лесных сортаментов и уметь определить по ней средние размеры лесоматериалов.

Вопросы для самопроверки

1. Проведите классификацию продукции по отраслям производства.
2. Какие виды продукции являются продукцией лесозаготовительной отрасли производства?
3. Какие виды продукции выпускает деревообрабатывающая отрасль производства?
4. Какая отрасль производства изготавливает ДСтП, ДВП, МДФ?
5. Какая отрасль производства производит метиловый спирт?
6. Что следует понимать под термином «лесной сортимент»?
7. Приведите классификацию лесных сортаментов.
8. В чем состоит сущность и народнохозяйственное значение стандартизации?
9. На какие категории подразделяются стандарты по своему уровню?

10. Какое территориальное распространение и действие имеет стандарт с аббревиатурой «ГОСТ»?

11. Какова структура и содержание стандартов на лесные сортаменты?

12. Что следует понимать под унификацией стандартов?

13. Чем обусловлен выбор древесной породы в стандартах на продукцию из древесины?

14. Что такое градация и чем обусловлено установление размеров лесных сортиментов?

15. На чем основывается нормирование в стандартах качества древесины?

16. Что понимают под сертификацией продукции из древесины?

2.5. Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород

Для успешного освоения данного раздела необходимо изучить технические требования на основные круглые лесоматериалы, используя СТБ 1711-2007 и СТБ 1712-2007, в соответствии с которыми заготавливается большинство всех круглых деловых лесоматериалов. Ознакомление со стандартами следует начинать с изучения обязательных для них реквизитов (наименования, обозначения, даты утверждения, срока действия, области распространения). Затем необходимо рассмотреть структуру стандартов и содержание их разделов. Нужно четко уяснить, на какие группы подразделяются круглые лесоматериалы по назначению и толщине и на сколько сортов по качеству.

В каждой группе по назначению необходимо изучить перечень сортиментов, входящих в группу, и технические требования, предъявляемые к ним. Полезно проанализировать перечень сортиментов, входящих в ту или иную группу по назначению, а также их размеры и качественные характеристики в сопоставлении для хвойных и лиственных пород. При сопоставлении по каждому сортименту необходимо изучить породный состав, размеры по длине и толщине, градации по длине, количество типоразмеров, величину припуска или допуска, требования к качеству древесины.

Нужно усвоить и правильно применять термины и определения, принятые для характеристики круглых лесоматериалов, и в частности такие, как «древесный хлыст», «бревно», «долготье», «пиловочник», «подтоварник», «чурак», «жердь», «рудничная стойка», «балансы».

Очень важно хорошо представлять правила обмера и учета круглых лесоматериалов. Прежде чем приступить к изучению правил обмера и учета круглых лесоматериалов, следует уяснить понятия «плотный метр кубический» и «складочный метр кубический» древесины, четко представлять, какие круглые лесоматериалы подлежат поштучному учету и обмеру непосредственно в плотной мере, а какие в складочной с последующим переводом в плотную через коэффициент полндревесности. В этой связи необходимо уяснить, что такое коэффициент полндревесности, что он показывает и от каких факторов зависит. Для успешного освоения материала рекомендуется самостоятельно составить перечень лесоматериалов, учитывающихся поштучно, и тех, которые обмеряются в складочной мере. Очень важно при поштучном учете усвоить правила установления номинальной толщины лесоматериала, а при учете древесины путем обмера штабеля – правила определения высоты, ширины и длины штабеля, его фактического коэффициента полндревесности и внесения поправки в учет объема древесины из-за несовпадения фактического и стандартного коэффициентов полндревесности.

При изучении круглых лесоматериалов необходимо также усвоить требования, предъявленные к их обработке, маркировке, сортировке, проверке качества и хранению.

Вопросы для самопроверки

1. На какие группы по назначению и толщине подразделяются круглые деловые лесоматериалы?
2. На сколько сортов подразделяются круглые лесоматериалы и какие пороки древесины учитываются в них при определении сорта?
3. Каким техническим условиям должны соответствовать лесоматериалы для выработки пиломатериалов общего назначения?
4. Что понимается под термином «бревно» и какие виды бревен заготавливают согласно действующим стандартам?
5. Из каких древесных пород заготавливают резонансные бревна?
6. Каким техническим требованиям должны удовлетворять бревна для производства строганого шпона?
7. Для каких целей заготавливают лесоматериалы только первого сорта?
8. Из каких древесных пород заготавливают бревна для изготовления спичек и почему?
9. Что такое балансы и какие технические требования предъявляют к ним?

10. Какие сортименты входят в группу «для использования в круглом виде» и из каких пород они заготавливаются?

11. Что такое рудничная стойка и из каких пород она заготавливается?

12. Какие круглые лесоматериалы подлежат поштучному учету?

13. Как производится расчет длины штабеля, в конструкции которого имеются клетки?

14. Что такое коэффициент полндревесности штабеля и как он определяется?

15. Как устанавливается номинальная толщина круглого лесоматериала?

16. Какие лесоматериалы подлежат маркировке? Что обозначают реквизиты маркировки?

2.6. Влияние пороков на качество круглых лесоматериалов

Пороки древесины – это отклонения от нормального строения и внешнего вида древесины, снижающие качество ее и ограничивающие возможности использования. Степень влияния пороков на качество древесины зависит от вида, размеров, состояния, местоположения, количества пороков и назначения древесной продукции.

При изучении данного раздела следует прежде всего ознакомиться с общей классификацией пороков, а затем с пороками, учитываемыми в круглых лесоматериалах. Изучать виды пороков древесины следует только в связи с их влиянием на качество и выход продукции. Различают пороки древесины естественного происхождения и проявляющиеся в ней при ее заготовке, транспортировке, хранении, сушке и механической обработке. Необходимо уметь не только распознавать пороки, но знать правила их обмера и учета, а также способы уменьшения их влияния на качество продукции.

Весьма полезно самостоятельно собрать коллекцию пороков на лесосеке, лесном складе или деревообрабатывающем предприятии, определить их вид и разновидность по действующей классификации, произвести измерение и уяснить влияние на качество.

Вопросы для самопроверки

1. Какими нормативными документами установлена классификация, термины и определения, способы измерения пороков древесины?

2. Какие пороки учитываются только в круглых лесоматериалах?
3. На какие виды и разновидности подразделяются сучки в круглых лесоматериалах?
4. Какое влияние оказывают сучки на качество древесины?
5. Как определяется размер и глубина залегания сучков у круглых лесоматериалов?
6. Что является причиной гниения древесины?
7. На какие разновидности подразделяются гнили по цвету и структуре пораженной древесины?
8. Объясните механизм возникновения морозных трещин и трещин усушки.
9. Какие различают пороки формы ствола?
10. Какие пороки относятся к порокам строения древесины?
11. Что такое ложное ядро, у каких пород оно часто встречается и как влияет на качество и выход продукции из древесины? Как отличить ложное ядро от настоящего?
12. Какие пороки образуются при подсочке деревьев?
13. Какие пороки встречаются только у хвойных пород, а какие только у лиственных?

2.7. Рациональная раскряжевка хлыстов на сортименты

Процесс поперечного деления хлыстов на круглые лесоматериалы в соответствии с требованиями стандартов на лесопroduкцию называется раскряжкой. Раскряжка является одной из важнейших технологических операций, определяющих качество круглых лесоматериалов, максимальный выход деловой древесины и конечный результат экономической деятельности предприятия.

Для лучшего использования древесины в народном хозяйстве каждый хлыст должен быть раскроман на наилучшим способом по оптимальным схемам. В практике производства и потребления круглых лесоматериалов наиболее часто используют четыре основных критерия оптимальности раскряжки: общий объемный выход деловой древесины; выход лесоматериалов плановых сортиментов; товарный выход сортиментов в денежном выражении; цилиндрический объем древесины бревна.

При выборе оптимальной схемы нельзя рассматривать четыре критерия оптимальности раскряжки изолировано друг от друга. В каждом конкретном случае необходимо учитывать также качество лесосечного фонда, условия заготовок и сбыта продукции. В противном

случае народное хозяйство от неполного использования лесных ресурсов может получить заниженный экономический эффект.

Современный способ лесосечных работ, при котором хлысты разделяются на круглые лесоматериалы непосредственно на лесосеке, позволяет производить их индивидуальной раскрой с учетом размерных характеристик, очищаемости от сучьев, наличия и степени распространения пороков древесины.

Раскряжевка хлыстов различных пород имеет свои особенности и в некоторых случаях требует особой тщательности из-за наличия скрытых пороков. Рациональная раскряжевка хлыстов некоторых пород позволяет увеличить выход деловой древесины в 1,5 раза по сравнению с фактическими производственными данными.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое раскряжевка и где проводится эта технологическая операция?

2. Почему именно раскряжевка в большинстве случаев определяет качество круглых лесоматериалов?

3. Какие принципы заложены в основных критериях оптимальности раскряжевки?

4. Какие факторы необходимо учитывать при выборе оптимальной схемы раскряжевки хлыста?

5. Каковы особенности рациональной раскряжевки хлыстов хвойных пород?

6. Каковы особенности рациональной раскряжевки хлыстов лиственных пород?

7. Перечислите приемы повышения выхода деловой древесины при раскряжке.

2.8. Пиломатериалы и заготовки хвойных и лиственных пород

Прежде чем приступить к изучению данного раздела, следует уяснить, что понятие «пилопродукция» общее и включает такие ее виды, как пиломатериалы, заготовки и пиленые детали, среди которых наиболее массовое производство имеют пиломатериалы. Пиломатериалы получают путем продольного деления бревен или кряжей на части и заготавливают как из хвойных (СТБ 1713-2007), так и лиственных (СТБ 1714-2007) пород.

Следует хорошо представлять классификацию пиломатериалов по форме поперечного сечения, толщине, по характеру и степени обработки, местоположению в бревне, методам распиловки и назначению. Необходимо знать отличительные признаки и уметь дать правильное определение таким понятиям, как «брус», «брусок», «доска», «обапол».

Для детального ознакомления с техническими условиями на пилопродукцию необходимо изучить действующие стандарты на разные виды продукции, ознакомиться с размерной сеткой и установленными допусками к размерам, условиями деления на сорта по качеству, нормами ограничения пороков, правилами обмера и учета, маркировкой. Особое внимание следует обратить на правила обмера и учета необрезных пиломатериалов как единичных, так и целых партий.

Изучив теоретические вопросы, весьма полезно обследовать несколько пиломатериалов в натуре и определить их вид по всем признакам, предусмотренным в классификации пиломатериалов.

Вопросы для самопроверки

1. На какие виды подразделяются пиломатериалы по форме поперечного сечения?
2. Как классифицируются пиломатериалы по характеру обработки?
3. Какие элементы выделяют у пиломатериалов?
4. Как классифицируются пиломатериалы по положению в бревне?
5. Какой толщины заготавливают пиломатериалы из хвойных пород?
6. Какие значения толщины, предусмотренные для пиломатериалов хвойных пород, отсутствуют в размерной сетке пиломатериалов лиственных пород?
7. При какой влажности установлены номинальные размеры толщины пиломатериалов?
8. Какие допуски установлены для пиломатериалов по толщине, ширине и длине?
9. На какие виды подразделяются заготовки по назначению?
10. Какие специальные требования предъявляются к авиационным пиломатериалам и заготовкам?
11. Какие требования предъявляются к лыжным и резонансным заготовкам?
12. Как определить объем необрезной доски?
13. Какие существуют способы определения объема партии необрезных досок?
14. Как осуществляется хранение пиломатериалов?

2.9. Влияние пороков на качество пилопродукции

Зачастую одни и те же пороки оказывают различное влияние на качество круглых и пиленых лесоматериалов, следовательно, по-разному проводится их обмер и учет. При изучении данного раздела следует ознакомиться с пороками, учитываемыми в пиломатериалах. Следует различать пороки древесины естественного происхождения и проявляющиеся в ней при транспортировке, хранении, сушке и механической обработке. Необходимо уметь не только распознавать пороки, но и знать правила их обмера и учета, а также способы уменьшения их влияния на качество продукции.

Весьма полезно самостоятельно собрать коллекцию пороков на лесном складе или деревообрабатывающем предприятии, определить их вид и разновидность по действующей классификации, произвести измерение и уяснить влияние на качество.

Вопросы для самопроверки

1. Какие пороки учитываются только в пилопродукции, почему?
2. На какие виды и разновидности подразделяются сучки в круглых лесоматериалах?
3. Как определяется размер сучков у пиломатериалов?
4. Что является причиной возникновения грибных окрасок?
5. На какие разновидности подразделяются грибные окраски и плесени по цвету пораженной древесины?
6. Объясните механизм возникновения покоробленностей.
7. Какие пороки образуются в процессе обработки древесины?
8. Какие пороки возникают в результате механических повреждений древесины?

2.10. Композиционные древесные материалы

Композиционные древесные материалы находят большое и разнообразное применение в народном хозяйстве страны. Изучая этот раздел, следует усвоить, что композиционные древесные материалы делятся на две основные группы: клееная слоистая древесина и материалы на основе измельченной древесины. К первому виду относится продукция, полученная из шпона: фанера, фанерные плиты, древесные слоистые пластики, гнутоклеенные изделия и другие. Ко второму виду относятся такие материалы, как древесно-

стружечные плиты (ДСтП), древесноволокнистые плиты (ДВП), массы древесные прессовочные (МДП) и получившие в последнее время широкое распространение древесноволокнистые плиты холодного прессования под обозначением МДФ (Medium Density Fiberboards). Следует ознакомиться с технологией получения указанных материалов, их преимуществами по сравнению с цельной древесиной и пиломатериалами, а также с экономической целесообразностью их производства.

Необходимо изучить действующие стандарты на эти материалы, уяснив их классификацию, марки, технические показатели, факторы, определяющие качество, правила упаковки, маркировки, обмера и учета. Особое внимание следует уделить изучению фанеры как имеющей наиболее массовое и длительное производство, а также применение благодаря своим достоинствам и преимуществам по сравнению с натуральной древесиной.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое строганый шпон и для каких целей он применяется?
2. Как получают лущеный шпон и для чего он используется?
3. Как изготавливается клееная фанера и в чем ее преимущества по сравнению с цельной древесиной?
4. На какие виды подразделяется фанера по назначению?
5. Какие существуют специальные виды фанеры и где они применяются?
6. Какие древесные породы используют для производства фанеры общего назначения?
7. Какие размеры по толщине установлены для фанеры общего назначения?
8. На какие виды подразделяется фанера по водостойкости?
9. Как обозначается сорт листа фанеры?
10. Что такое древесные слоистые пластики, чем они отличаются от фанеры?
11. Что такое массы древесные прессовочные и где они применяются?
12. Какова структура древесностружечных плит и их преимущества по сравнению с древесиной?
13. Какова структура древесноволокнистых плит, их марки и где они применяются?
14. В чем отличие материала МДФ от древесноволокнистых плит?

2.11. Продукция целлюлозно-бумажной, гидролизной и лесохимической отраслей производства

Продукция целлюлозно-бумажной, гидролизной и лесохимической отраслей производства очень разнообразна и находит большое применение в народном хозяйстве. Наиболее важное значение имеет продукция целлюлозно-бумажной отрасли, которая вырабатывает техническую целлюлозу, бумагу, картон, декоративный бумажнослоистый пластик, древесную массу и другие виды продукции. В свою очередь техническая целлюлоза как полуфабрикат используется для производства искусственных волокон, целлофана, нитролаков, кинофотопленок, взрывчатых веществ и других ценных продуктов и материалов.

В результате ознакомления с продукцией целлюлозно-бумажного производства студент должен уяснить технологический процесс получения целлюлозы и древесной массы; знать их характеристику и классификацию по способу производства; понимать технологическую схему производства бумаги и картона; иметь представление об отдельных видах бумажно-картонной продукции и основных производных целлюлозы, получаемых в результате ее химической переработки. В связи с большой потребностью народного хозяйства в целлюлозе, бумаге и картоне и дальнейшим развитием целлюлозно-бумажной отрасли в нашей стране следует обратить внимание на тот факт, что все большее значение в этом производстве приобретают по качеству сырья дровяная древесина и древесные отходы.

При изучении продукции гидролизной отрасли производства необходимо усвоить сущность процесса гидролиза и знать продукты, которые при этом получаются. Надо представлять, какие моносахара образуются при распаде полисахаридов, какие подвергаются в дальнейшем сбраживанию с целью получения этилового спирта, а какие используются для выращивания дрожжей. При гидролизе получают также фурфурол, а в качестве побочных продуктов – углекислоту и лигнин. Следует знать область применения каждого вида продукции, получаемой при гидролизе, а также то, что основным сырьем для гидролиза являются отходы деревообрабатывающих производств.

Лесохимическая отрасль производит большой перечень весьма ценных продуктов, причем для производства используется дровяная древесина и отходы других производств. Поэтому дальнейшее разви-

тие лесохимии будет способствовать рациональному и комплексному использованию древесного сырья. При изучении товаров лесохимических производств необходимо уяснить их перечень, способы получения, характеристику и области применения, особенно таких товаров, как канифоль, скипидар, уксусная кислота, метиловый спирт, ацетон, формальдегид, древесный уголь. Необходимо обратить внимание и на газификацию топлива.

Вопросы для самопроверки

1. На каком принципе основано получение целлюлозы из древесины?
2. Какие существуют способы получения целлюлозы?
3. Что такое древесная масса и ее виды?
4. На какие классы разделяется бумага и картон?
5. Что из себя представляет древесное сырье для получения целлюлозы?
6. В чем заключается процесс гидролиза древесины?
7. Какие продукты получают при гидролизе древесины и где они используются?
8. В чем заключается процесс подсочки деревьев и какие продукты при этом получают?
9. Какие продукты получают из живицы и каким требованиям они должны отвечать?
10. Что собой представляет процесс сухой перегонки древесины и какие продукты при этом получают?
11. Каким техническим требованиям должны соответствовать уксусная кислота, метиловый спирт, ацетон, древесный уголь и где применяются эти продукты?

2.12. Продукция, получаемая из отходов различных производств лесного комплекса

К наиболее массовым отходам лесозаготовки, деревообработки и лесохимических производств принято относить древесную зелень, кору, стружки, опилки, барду. Необходимо уяснить способы утилизации и использования различных видов отходов производств лесного комплекса, выяснить, какие виды продукции получают из отходов. Важно иметь четкое представление о способах производства, требованиях к качеству и направлениях использова-

ния такой продукции, как мука витаминная из древесной зелени, комбикорм на основе древесной зелени, паста хлорофилло-каротиновая, дубильные вещества (танины), топливные брикеты, топливные пеллеты.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные направления использования различных видов отходов производств лесного комплекса.
2. Какие виды продукции получают из отходов?
3. Что такое барда?
4. Какие виды барды получают в результате переработки древесины на отечественных предприятиях?
5. Какие есть способы получения и использования муки витаминной из древесной зелени?
6. Какие есть способы получения и использования дубильных веществ?
7. Перечислите способы получения и использования хлорофиллокаротиновой пасты.
8. С какой целью отходы лесопиления прессуются в пеллеты и брикеты?

2.13. Характеристика древесных пород и их использование

При изучении этого раздела следует определить перечень древесных лесопромышленных пород, древесина которых используется в народном хозяйстве Республики Беларусь, а по отечественным породам иметь представление о запасе их древесины и размещении на территории республики.

В результате проработки учебного материала студент должен уяснить по каждой рассматриваемой породе особенности строения, физико-механические и технологические свойства, главным образом такие, как плотность, величина усушки, твердость и прочность при основных видах нагрузки. Следует также изучить применение разных пород в различных отраслях промышленности и представлять себе целесообразность выбора той или иной породы с учетом ее технических свойств и запаса древесины для конкретных производств, например березы в фанерном производстве, ели – в бумажном, дуба – в мебельном, кедра – в карандашном и т. д.

Для лучшего усвоения материала полезно собрать коллекцию образцов древесины и освоить методику распознавания ее по макростроению.

Вопросы для самопроверки

1. Какая из хвойных и лиственных пород имеет наибольшее распространение в Республике Беларусь?
2. Для выработки каких бревен используется древесина сосны?
3. Для заготовки каких бревен используется древесина ели?
4. Какая из древесных пород, произрастающих в Республике Беларусь, обладает наибольшей твердостью?
5. В каком производстве древесина осины находит наибольшее использование?
6. В чем преимущество и недостаток древесины лиственницы в сравнении с древесиной сосны?
7. Древесина каких пород используется для изготовления музыкальных инструментов и почему?
8. Какая из древесных пород обладает наибольшей прочностью при изгибе?
9. Какие древесные породы используются для отделки мебели?
10. Какие древесные породы используются для производства железнодорожных шпал?
11. Какие достоинства и недостатки у древесины граба?

2.14. Продукция побочного пользования, лесохозяйственного хозяйства и пчеловодства

Недревесная продукция леса представлена лесными дикорастущими ягодами и плодами, древесными соками, получаемыми при подсочке растущих деревьев, шляпочными съедобными грибами, лекарственно-техническим сырьем, кормовыми растениями, продукцией лесохозяйственного хозяйства, пчеловодства и рыбоводства.

Ценным пищевым продуктом леса являются съедобные грибы. Они не только вкусны и ароматны, но и питательны. В состав плодовых тел грибов входят белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины, биологически активные вещества. Необходимо знать классификацию лесных съедобных грибов по питательной ценности и вкусовым качествам. Из дикорастущих лесных ягод наибольшее

значение при заготовке для пищевых и косметических целей имеют клюква, черника, голубика, брусника, шиповник, малина, смородина, калина, земляника. Из древесных соков для пищевых целей к массовой заготовке подлежит только сок березовый. К продуктам пчеловодства относят мед, пчелиный воск, прополис, маточное молочко, пчелиный яд и цветочную пыльцу. Необходимо уяснить их пищевую и сырьевую ценность, объемы заготовки, способы переработки грибов, ягод, меда и сока.

Известно, что на территории Беларуси произрастает свыше 200 видов лекарственных растений, большую часть которых заготавливают для нужд здравоохранения. В научной медицине лекарственные растения и препараты из них пользуются все большей популярностью, в связи с этим потребность в растительном сырье с каждым годом возрастает, а планы заготовок увеличиваются. Необходимо иметь представление о видах лесного лекарственного сырья, способах его заготовки и переработки.

К основным видам продукции лесного охотничьего хозяйства относят лесоохотничьи услуги, мясо дичи и диких лесных животных, пушно-меховое сырье, охотничьи трофеи и т. п. Следует уяснить требования к качеству данной продукции.

Вопросы для самопроверки

1. Почему заготовку недревесной продукции леса называют побочным лесопользованием?
2. Перечислите основные виды недревесной продукции леса.
3. Приведите классификацию лесных съедобных грибов по питательной ценности и вкусовым качествам.
4. Какие виды лесных ягод подлежат массовой заготовке, а какие заготавливаются только для личного использования?
5. Опишите основные правила промышленной заготовки березового сока.
6. При каких условиях разрешается заготавливать березовый сок частным лицам?
7. Перечислите основные виды продукции лесного пчеловодства, укажите области их применения.
8. Укажите основные виды лесного лекарственного сырья.
9. Приведите правила заготовки лесного лекарственного сырья.
10. Почему стоимость охотничьих услуг превышает стоимость сырьевой продукции лесоохотничьего хозяйства?

2.15. Продукция, идущая на экспорт

Экспорт является одним из наиболее важных для государства направлений развития лесного товарооборота. Студенту необходимо выяснить, какие виды древесного сырья, полуфабрикатов и изделий из древесины поставляются на экспорт. Учитывая различия в стандартах на качество и размерность лесоматериалов в разных странах, важно знать особенности требований, предъявляемых к экспортируемой продукции. Необходимо изучить правила учета продукции, идущей на экспорт. Учет объема лесопродукции по различным нормативам может иметь разнонаправленную погрешность, следовательно, обмер и учет экспортируемых лесоматериалов должен проводиться с учетом данных особенностей.

Вопросы для самопроверки

1. Основные лесные ресурсы, являющиеся объектами международной торговли.
2. Перечислите виды древесного сырья, поставляемые на экспорт.
3. Назовите основные страны-импортеры лесных товаров, поступающих в Беларуси.
4. Какие меры направлены на унификацию белорусских и международных стандартов на лесные товары?
5. Какие способы учета объема партий лесоматериалов применяются в европейских странах?
6. Чем отличаются белорусские и европейские критерии оценки качества лесоматериалов?
7. Почему в Республике Беларусь ограничен экспорт некоторых видов круглых лесоматериалов и пилопродукции?

2.16. Лесные услуги, их классификация и сертификация

Услуги – это комплекс нетоварных операций, часто сопровождающих взаимодействие между производителем продукции, продавцом и ее потребителем (покупателем), которые способствуют поднятию имиджа производителя и доверия ему, качества продукции и установлению взаимно выгодных отношений. К основным лесным услугам относятся рекреационные, средообразующие, лесохозяйственные и

туристические услуги. Следует выяснить, что является экосистемной, или «невесомой», продукцией леса. Необходимо иметь представление о ресурсном потенциале лесных услуг в лесах Республики Беларусь, определить наиболее востребованные услуги в настоящее время и в перспективе.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите основные лесные услуги, являющиеся продукцией в социально-экономических условиях Республики Беларусь.
2. Какие леса относят к курортно-рекреационным?
3. Какие основные функции выполняют рекреационные леса?
4. Приведите пример важной экологической функции лесов, являющейся продукцией в странах Европы.
5. Укажите, в каких лесах Республики Беларусь лесные услуги превалируют над сырьевыми функциями.
6. Объясните термины «Киото квота», «углеродные пулы».

2.17. Комплексное и рациональное использование древесины

Эффективное развитие лесной и лесоперерабатывающей промышленности обеспечивается, прежде всего, увеличением комплексного использования древесного сырья и переработки древесины путем улучшения структуры производства и потребления лесопродукции, уменьшения отходов и потерь древесного сырья, внедрения современных безотходных технологических процессов. Постоянно растущий спрос на древесное сырье уже нельзя удовлетворить только увеличением объема лесозаготовок. Возникает опасность истощения лесных ресурсов. Поэтому комплексное использование всей органической массы дерева стало одним из основных направлений развития лесной промышленности.

Необходимо уяснить основные направления комплексного использования древесины. Важно иметь представление о примерах построения технологических процессов на так называемых «безотходных» деревообрабатывающих производствах.

Для успешного освоения материала рекомендуется самостоятельно определить роль стандартизации лесной продукции в рациональном использовании древесных ресурсов.

Вопросы для самопроверки

1. Почему постоянно возрастает важность комплексного и рационального использования лесных ресурсов?
2. Перечислите основные направления комплексного использования древесины.
3. Какие деревообрабатывающие производства можно считать безотходными?
4. Какова роль стандартизации лесной продукции в рациональном использовании древесных ресурсов?
5. Почему различные страны стремятся к объединению и унификации стандартов на лесные ресурсы?
6. Какое, на ваш взгляд, значение в рациональном использовании древесины отводится технологическим процессам и трудовой дисциплине на производстве?

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Изучение данной дисциплины проводится студентом самостоятельно с использованием рекомендованной литературы путем последовательной проработки разделов курса в соответствии с учебной программой.

Контрольная работа составлена в 10 вариантах. Вопросы по каждому варианту указаны в таблице. Каждый студент берет для выполнения тот вариант, который совпадает с последней цифрой его зачетной книжки.

Контрольная работа рассматривается как итог самостоятельной работы и должна показать степень усвоения студентом изучаемой дисциплины. Работа не должна являться сплошным переписыванием материала из учебника или других источников, а представлять результат собственного понимания сущности вопроса и стиля изложения.

Таблица

Варианты и номера вопросов задания

Номер варианта	Номера вопросов							
0	1	11	21	31	41	51	61	71
1	2	12	22	32	42	52	62	72
2	3	13	23	33	43	53	63	73
3	4	14	24	34	44	54	64	74
4	5	15	25	35	45	55	65	75
5	6	16	26	36	46	56	66	76
6	7	17	27	37	47	57	67	77
7	8	18	28	38	48	58	68	78
8	9	19	29	39	49	59	69	79
9	10	20	30	40	50	60	70	80

1. Запасы древесины в Республике Беларусь, ее значение в народном хозяйстве страны.

2. Достоинства и недостатки древесины как материала. Способы устранения недостатков древесины и улучшение ее свойств.

3. Части растущего дерева, их функциональное назначение и промышленное использование.

4. Части древесного ствола и их функциональное назначение. Главные разрезы и направления в древесине.

5. Макроскопическое строение древесины хвойных пород. Особенности макростроения древесины сосны, ели, пихты, кедра, лиственницы.

6. Макроскопическое строение древесины кольцесосудистых лиственных пород. Особенности макростроения древесины дуба, ясеня, вяза, ильма, белой акации.

7. Макроскопическое строение древесины рассеяннососудистых пород. Особенности макростроения древесины березы, бука, граба, ольхи, осины.

8. Основные химические вещества, входящие в состав древесины, и их промышленное использование. Экстрактивные вещества древесины и их использование.

9. Формы влаги в древесине, их количественное содержание и методы определения влажности. Распределение влаги в стволе растущего дерева.

10. Усушка древесины, ее величина в различных структурных направлениях. Понятие о коэффициенте усушки. Значение усушки при практическом использовании древесины.

11. Разбухание древесины и его величина в разных структурных направлениях и по объему. Понятие о коэффициенте разбухания древесины. Практическое значение разбухания древесины.

12. Плотность древесины и древесинного вещества. Виды плотности древесины и их определение. Деление древесных пород на группы по их плотности.

13. Виды механических свойств древесины. Влияние влажности на механические свойства древесины.

14. Классификация сучков, учитываемых в круглых лесоматериалах, и их влияние на качество. Методы измерения сучков в круглых лесоматериалах.

15. Трещины и их классификация по происхождению и положению в сорimente. Их влияние на качество продукции. Методы измерения в круглых лесоматериалах, пилопродукции, шпоне и фанере.

16. Грибные поражения древесины. Условия, необходимые для развития грибов. Деревоокрашивающие и дереворазрушающие грибы и их влияние на качественный и количественный выход продукции.

17. Деление гнилей древесины по типам. Разновидности по цвету и структуре пораженной древесины и влияние на качество продукции из нее.

18. Заболонные грибные окраски и гнили. Их разновидности и влияние на качество продукции из древесины. Нормы ограничения

указанных пороков в круглых лесоматериалах, пилопродукции и фанере.

19. Пороки строения древесины – наклон волокон, крень, пасынок, сухобокость, водослой. Их влияние на качество продукции из древесины и нормы ограничения в круглых лесоматериалах, пилопродукции и фанере.

20. Пороки строения древесины – прорость, тяговая древесина, засмолок, свилеватость, завиток. Их влияние на качество древесины и нормы ограничения в круглых лесоматериалах, пиломатериалах и фанере.

21. Пороки строения древесины – крень, ложное ядро, внутренняя заболонь, пятнистость, прорость. Их влияние на качество древесины и нормы ограничения в круглых лесоматериалах, пилопродукции и фанере.

22. Биологические повреждения древесины и химические окраски. Их влияние на качество древесины и нормы ограничения в круглых лесоматериалах, пилопродукции и фанере.

23. Механические повреждения и дефекты обработки древесины. Их влияние на качество древесины и нормы ограничения в лесоматериалах.

24. Виды покоробленности древесины, их причины и влияние на качество древесины. Нормы ограничения покоробленностей в пилопродукции.

25. Понятие «лесные товары». Народнохозяйственное значение продукции из древесины.

26. Классификация лесных товаров по виду и степени переработки.

27. Классификация продукции деревообрабатывающей отрасли производства.

28. Классификация продукции лесопильно-строительных производств.

29. Классификация продукции фанерной отрасли производства.

30. Общие сведения о стандартизации продукции и особенности стандартизации лесных товаров. Сертификация продукции из древесины.

31. Категории стандартов на продукцию из древесины и особенности их структуры. Роль стандартизации в экономном использовании древесины.

32. Классификация круглых лесоматериалов по назначению, толщине и сортам. Круглый лесоматериал из древесины сосны длиной 5,50 м и диаметром в вершинном торце 28 и 30 см имеет следующие пороки: здоровые сучки по 40–50 мм, один сучок 60 мм, ядровую

гниль в комлевом торце диаметром 5 см. Определить сорт, объем данного лесоматериала и произвести его маркировку.

33. Основные сортоопределяющие пороки в круглых лесоматериалах. Круглый лесоматериал из древесины березы длиной 4,02 м и диаметрами в вершинном торце 26 и 28 см имеет следующие пороки: здоровые сросшиеся сучки по 20–30 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины, 3 бровки на 1 м длины с углом между усами 100–120°, ложное ядро диаметром 5 см. Определить сорт, объем данного лесоматериала и произвести его маркировку.

34. Понятие о лесном сортименте. Классификация лесных сортиментов. Круглый лесоматериал из древесины ели длиной 5,52 м и диаметрами в вершинном торце 26 и 28 см имеет следующие пороки: сучки здоровые по 20–50 мм, в нижнем торце сплошную крень, занимающую 40% от общей площади торца. Определить сорт, объем указанного лесоматериала и произвести его маркировку.

35. Понятие о таких видах продукции, как хлыст, бревно, чурак, подтоварник, жердь, долготье. Круглый лесоматериал из древесины осины длиной 2,25 м и диаметрами в вершинном торце 28 и 30 см имеет следующие пороки: сучки здоровые по 20–30 мм, 2 сучка табачных 30 и 80 мм, ядровую гниль в комлевом торце размером 6 см. Определить сорт, объем указанного лесоматериала и произвести его маркировку.

36. Пороки формы древесного ствола, их виды и разновидности. Влияние на качество продукции. Методы измерения в круглых лесоматериалах и необрезной пилопродукции. Ольховое бревно длиной 2,7 м и диаметрами в вершинном торце 22 и 23 см имеет следующие пороки: сучки здоровые размером 20–40 мм, червоточину глубиной 2 мм в количестве 5 отверстий на 1 м длины, ядровую гниль в верхнем торце диаметром 8 см. Определить сорт, объем бревна и произвести его маркировку.

37. Классификация продукции лесозаготовительной отрасли производства. Дубовый круглый лесоматериал длиной 1,8 м и диаметрами в вершинном торце 24 и 26 см имеет следующие пороки: сучки здоровые по 20–40 мм и морозную трещину на всем протяжении лесоматериала глубиной 6 и шириной 4 см. Определить сорт, объем указанного лесоматериала и произвести его маркировку.

38. Общие требования к измерению размеров круглых лесоматериалов. Круглый лесоматериал из древесины ясеня длиной 2,45 м и диаметрами в вершинном торце 18 и 19 см имеет следующие пороки: сучки здоровые по 20–30 мм, ложное ядро диаметром 6 см и простую

кривизну со стрелой прогиба 2 см. Определить сорт, объем указанного лесоматериала и произвести его маркировку.

39. Дополнительные требования к измерению размеров круглых лесоматериалов. Круглый лесоматериал из древесины осины длиной 4,5 м и диаметрами в вершинном торце 13 и 14 см имеет следующие пороки: сучки здоровые по 20–30 мм, 2 табачных сучка по 20 мм, ядровую гниль в комлевом торце диаметром 5 см. Определить сорт, объем данного лесоматериала и произвести его маркировку.

40. Оцилиндрованные бревна (способ получения, требования к качеству, размеры, использование). Круглый лесоматериал из березы длиной 2,5 м и диаметрами в вершинном торце 24 и 26 см имеет следующие пороки: сучки здоровые размером по 20–80 мм, бровки от заросших сучков с углом между усами 120–140°, ядровую гниль в верхнем торце диаметром 6 см. Определить сорт, объем данного лесоматериала и произвести его маркировку.

41. Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы). По каждому назначению – древесные породы, размеры, требования к качеству, правила обмера и учета. Круглый лесоматериал из сосны длиной 5,52 м и диаметрами в вершинном торце 28 и 30 см имеет следующие пороки: сучки здоровые размером по 30–40 мм, кривизну со стрелой прогиба 7 см и сухобокость длиной 1,2 м, шириной 8 см и глубиной 3 см. Определить сорт, объем данного лесоматериала и произвести его маркировку.

42. Рудничная стойка (породы, размеры, требования к качеству, правила обмера и учета). Определить объем в складочной и плотной мерах штабеля рудничной сосновой грубоокоренной рудстойки длиной 1,52 м и влажностью 30–50%. Длина штабеля 35 м, в том числе 4 клетки; средняя фактическая высота штабеля 1,52 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 8,82 м, а сумма отрезков диагонали на торцах рудстойки 6,26 м.

43. Основные виды продукции из древесины, идущие на экспорт. Определить объем в складочной и плотной мерах поленицы дубового древесного сырья для выработки дубильных экстрактов фактической длиной 0,98 м. Длина штабеля 20 м, в том числе 3 клетки; средняя высота штабеля 1,55 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 9,15 м, а сумма отрезков диагонали на торцах поленьев 6,86 м.

44. Улучшенные виды топлива из древесины: щепы, пеллеты, брикеты. Определить объем в складочной и плотной мерах поленицы березовых дров для сухой перегонки, если фактическая длина

поленьев 1,02 м, толщина 11–14 см. Длина штабеля 28 м, в том числе 4 клетки; средняя высота штабеля 1,30 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 12,85 м, а сумма отрезков диагонали на торцах поленьев 8,60 м.

45. Дрова для отопления. Теплотворная способность древесины и деление дров по теплотворной способности. Технические условия на дрова. Определить объем в складочной и плотной мерах поленицы сосновых дров толщиной 11–14 см и длиной 2,52 м, если длина штабеля 35 м, в том числе 3 клетки; средняя высота штабеля 1,85 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 9,15 м, а сумма отрезков диагонали на торцах поленьев 5,85 м.

46. Сырье древесное тонкомерное (назначение, породы, размеры, нормы ограничения пороков, правила обмера и учета). Определить объем в складочной и плотной мерах штабеля еловых окоренных балансов длиной 2,0 м, если фактическая длина штабеля 40 м, в том числе 4 клетки; средняя высота штабеля 1,88 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 8,50 м, а сумма отрезков диагонали на торцах чураков 6,20 м.

47. Сырье древесное для производства угля общего и специального назначения (породы, размеры, нормы ограничения пороков, правила обмера и учета). Определить объем в складочной и плотной мерах штабеля хвойного тонкомерного сырья длиной 2,05 м для производства технологической щепы, если длина штабеля 27 м, в том числе 3 клетки; средняя высота штабеля 1,95 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 8,50 м, а сумма отрезков диагонали на торцах лесоматериалов 3,96 м.

48. Правила обмера, учета и маркировки круглых лесоматериалов, учитываемых в плотной мере. Определить объем в складочной и плотной мерах штабеля сосновых окоренных балансов длиной 1,98 м, если длина штабеля 37 м, в том числе 4 клетки; средняя высота штабеля 1,81 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 8,75 м, а сумма отрезков диагонали на торцах лесоматериалов 6,65 м.

49. Правила определения объема лесоматериалов, измеряемых в складочной мере. Дать понятие о коэффициенте полндревесности при укладке лесоматериалов и указать, от каких факторов он зависит. Определить объем в складочной и плотной мерах штабеля сосновой рудничной стойки грубой окорки длиной 1,52 м, если длина штабеля 30 м, в том числе 3 клетки; средняя высота штабеля 1,65 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 9,25 м, а сумма отрезков диагонали на торцах стоек 6,85 м.

50. Основные принципы рациональной раскряжевки хлыстов на сортименты. Определить объем в складочной и плотной мерах штабеля смеси хвойных (60%) и лиственных (40%) дров фактической длиной 1,52 м и толщиной 11–14 см, если длина штабеля 32 м, в том числе 3 клетки; средняя высота штабеля 1,85 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 8,58 м, а сумма отрезков диагонали на торцах лесоматериалов 5,83 м.

51. Стойкость древесины против биологических разрушителей. Общие правила хранения круглых лесоматериалов. Определить объем в складочной и плотной мерах штабеля лиственных расколотых дров длиной 1,02 м и влажностью 50–70%, если длина штабеля 40 м, в том числе 4 клетки; средняя высота штабеля 1,55 м. Длина диагонали в пробном прямоугольнике 9,25 м, а сумма отрезков диагонали на торцах поленьев 6,11 м.

52. Классификация пиломатериалов по породам и размерам. Нормативные документы на технические условия пиломатериалов. Определить сорт и объем сосновой обрезной доски толщиной 32 мм, шириной 152 мм и длиной 4,05 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 30–40 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины и тупой обзол на кромке величиной 5 мм.

53. Классификация пиломатериалов по форме поперечного сечения и характеру обработки. Определить сорт и объем березовой обрезной доски толщиной 40 мм, шириной 132 мм и длиной 4,55 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 20–30 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины и покоробленность продольную по пласти со стрелой прогиба 3 см.

54. Классификация пиломатериалов по способам распиловки и положению в бревне. Определить сорт и объем доски из ели толщиной 39 мм, шириной 175 мм и длиной 5,53 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 30–50 мм шириной во всю кромку в количестве 3 шт. на 1 м длины, пластевую трещину глубиной 3 мм на протяжении 70 см.

55. Классификация пиломатериалов по качеству. Основные назначения пиломатериалов хвойных пород в зависимости от их сорта. Определить сорт и объем дубовой обрезной доски толщиной 32 мм, шириной 148 мм и длиной 3,98 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 20–30 мм в количестве 2 шт. на 1 м длины и внутреннюю заболонь по всей длине.

56. Пиломатериалы хвойных пород общего назначения (размеры, сорта, основные сортоопределяющие пороки, назначение пиломатериала-

лов в зависимости от их сорта, правила маркировки). Определить сорт и объем еловой обрезной доски толщиной 26 мм, шириной 123 мм и длиной 3,73 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся и частично сросшиеся размером 30–40 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины и прорость шириной 10 мм и длиной 30 см.

57. Пиломатериалы лиственных пород общего назначения (размеры, сорта, основные сортоопределяющие пороки, правила маркировки). Определить сорт и объем сосновой обрезной доски толщиной 40 мм, шириной 102 мм и длиной 4,98 м, имеющей следующие пороки и недостатки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 20–30 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины; синеву глубиной 3 мм в виде пятен и непараллельность пластей, равную 2 мм.

58. Заготовки общего назначения хвойных пород (породы, размеры, деление по видам обработки и качеству, правила обмера и учета). Определить сорт и объем сосновой обрезной доски толщиной 43 мм, шириной 150 мм и длиной 4,55 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 20–25 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины; пластевые трещины глубиной 5–8 мм и суммарной длиной 0,9 м.

59. Заготовки общего назначения лиственных пород (породы, размеры, деление по видам обработки и размерам, качеству, правила обмера и учета). Определить сорт и объем хвойной обрезной доски толщиной 24 мм, шириной 125 мм и длиной 4,98 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 30–40 мм в количестве 4 шт. на 1 м длины, острый обзол на кромке протяжением 1,2, м.

60. Заготовки резонансные и лыжные (породы, размеры, требования к качеству, методам распиловки, макроструктуре, правила обмера и учета). Определить сорт и объем березовой обрезной доски толщиной 25 мм, шириной 152 мм и длиной 4,30 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 25–35 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины и покоробленность по кромке со стрелой прогиба 6 мм.

61. Заготовки для паркетных покрытий (породы, размеры, требования к качеству, правила обмера и учета). Определить сорт и объем дубовой обрезной доски толщиной 39 мм, шириной 180 мм и длиной 4,08 м, имеющей следующие пороки: сучки пластевые, здоровые, сросшиеся размером 30–50 мм в количестве 3 шт. на 1 м длины, один сучок выпадающий размером 30 мм; поперечную покоробленность со стрелой прогиба 4 мм.

62. Обмер, учет и маркировка обрезных пиломатериалов. Определить объем сосновой необрезной доски толщиной 31 мм и длиной 4,55 м, если в вершинном ее торце ширина верхней пласти 18 см, нижней – 21 см, а сбеги по кромке составляет 1,5 см на 1 м длины.

63. Обмер и учет необрезных пиломатериалов. Определить объем в складочной и плотной мере транспортного пакета необрезных сосновых досок толщиной 33 мм, длиной 3,55 м и влажностью 50%, если по высоте пакета они уложены в 35 рядов, ширина пакета 1 м.

64. Шпон строганный и лущеный. Назначение. Породы, размеры, сорта, правила упаковки и учета.

65. Плиты древесностружечные. Марки, размеры, основные физико-механические показатели, применение. Преимущества плит по сравнению с цельной древесиной.

66. Плиты древесноволокнистые. Марки, размеры, основные физико-механические показатели, применение. Преимущества плит по сравнению с цельной древесиной.

67. Массивная клееная древесина (разновидности, достоинства и недостатки, области применения).

68. Слоистые композиционные материалы: фанера, фанерные плиты, древесные слоистые пластики (строение, достоинства и недостатки, области применения).

69. Измельченная древесина как товарный вид продукции.

70. Продукция из древесной зелени.

71. Пути использования отходов лесозаготовительной, лесопильной и деревообрабатывающей отраслей производства.

72. Виды лекарственного растительного сырья, способы его заготовки и области применения.

73. Виды побочного пользования лесом и их продукция.

74. Значение в питании человека дикорастущих грибов и ягод. Основные виды и способы использования (переработки) грибов и ягод.

75. Значение лесных экосистем в экологии Земли. «Невесомые» полезности леса.

76. Комплексное и рациональное использование древесины.

77. Модифицированная древесина (получение, свойства).

78. Подсочка леса. Виды и способы подсочки. Продукция подсочных производств и сферы ее использования.

79. Продукция лесохимических производств.

80. Продукция целлюлозно-бумажной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Федоров, Н. И. Лесное товароведение / Н. И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2010. – 355 с.
2. Уголев, Б. Н. Древесиноведение и лесное товароведение / Б. Н. Уголев. – М.: МГУЛ, 2007. – 351 с.

Дополнительная

3. Федоров, Н. И. Древесиноведение и лесоматериалы: практикум / Н. И. Федоров, Э. Э. Пауль. – Минск: БГТУ, 2006. – 292 с.
4. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия: СТБ 1711–2007. – Введ. 01.05.2007. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2007. – 16 с.
5. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия: СТБ 1712–2007. – Введ. 01.05.2007. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2007. – 16 с.
6. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия: СТБ 1713–2007. – Введ. 01.05.2007. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2007. – 11 с.
7. Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия: СТБ 1714–2007. – Введ. 01.05.2007. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2007. – 9 с.
8. Пиломатериалы. Доски необрезные. Методы определения объема: СТБ 1628–2006. – Введ. 01.11.2006. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2006. – 6 с.
9. Лесоматериалы круглые и пиломатериалы. Общие термины для круглых лесоматериалов: СТБ 1946–2009 (EN 844–2: 1997). – Введ. 01.09.2009. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2009. – 2 с.
10. Лесоматериалы круглые и пиломатериалы. Терминология. Часть 3. Общие термины для пиломатериалов: СТБ EN 844–3–2008. – Введ. 01.07.2009. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2009. – 12 с.
11. Лесоматериалы круглые и пиломатериалы. Терминология. Часть 8. Термины и определения пороков круглых лесоматериалов: СТБ EN 844–8–2011. – Введ. 01.07.2011. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2011. – 9 с.

12. Лесоматериалы круглые и пиломатериалы. Терминология. Часть 9. Термины для характеристики пороков пиломатериалов: СТБ EN 844–9–2010. – Введ. 01.07.2011. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2011. – 11 с.

13. Лесоматериалы круглые и пиломатериалы. Терминология. Часть 10. Термины и определения по окраске и грибным поражениям: СТБ EN 844–10–2011. – Введ. 01.07.2011. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2011. – 9 с.

14. Лесоматериалы круглые и пиломатериалы. Терминология. Часть 11. Термины и определения по повреждению насекомыми: СТБ EN 844–11–2011. – Введ. 01.07.2011. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2011. – 4 с.

15. Лесоматериалы круглые. Методы измерения размеров и определения объема: СТБ 1667–2012. – Введ. 01.07.2012. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2012. – 12 с.

16. Лесоматериалы круглые и пиломатериалы. Определение объема партии пиломатериалов: СТБ EN 1312–2010. – Введ. 11.07.2011. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2011. – 4 с.

17. Дрова. Технические условия: СТБ 1510–2012. – Введ. 18.01.2012. – Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2012. – 9 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
Введение.....	10
2.1. Строение древесины	10
2.2. Физические свойства древесины	12
2.3. Механические свойства древесины	13
2.4. Классификация, стандартизация, сертификация и качество продукции лесного комплекса	15
2.5. Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород	16
2.6. Влияние пороков на качество круглых лесоматериалов ...	18
2.7. Рациональная раскряжевка хлыстов на сортименты.....	19
2.8. Пиломатериалы и заготовки хвойных и лиственных пород	20
2.9. Влияние пороков на качество пилопродукции	22
2.10. Композиционные древесные материалы	22
2.11. Продукция целлюлозно-бумажной, гидролизной и лесохимической отраслей производства.....	24
2.12. Продукция, получаемая из отходов различных производств лесного комплекса.....	25
2.13. Характеристика древесных пород и их использование ...	26
2.14. Продукция побочного пользования, лесохозяйственного хозяйства и пчеловодства	27
2.15. Продукция, идущая на экспорт	29
2.16. Лесные услуги, их классификация и сертификация.....	29
2.17. Комплексное и рациональное использование древесины.	30
3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	32
ЛИТЕРАТУРА	41

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

Составители: **Звягинцев** Вячеслав Борисович
Пауль Эрнест Эдуардович
Кухта Валерий Николаевич

Редактор *Т. Е. Самсанович*
Компьютерная верстка *А. Г. Шкатула*
Корректор *Т. Е. Самсанович*

Издатель:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.