



Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени по специальности 1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент ОСВО 1-43 01 06-2013, введенного в действие постановлением министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г., № 88.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Д. В. Клоков – доцент кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук.

А. С. Клыш – старший преподаватель кафедры лесоводства учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат сельскохозяйственных наук.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

В. Б. Кунтыш – профессор кафедры энергосбережения, гидравлики и теплотехники учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор технических наук, профессор;

А. А. Ермалицкий – доцент кафедры «Строительных и дорожных машин» БНТУ, кандидат технических наук

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой лесных машин и технологии лесозаготовок учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

(протокол № 4 от 18 декабря 2015 г.);

кафедрой лесоводства учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

(протокол № 5 от 15.12.2015 г.);

методической комиссией факультета технологии и техники лесной промышленности учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 4 от 21.12.2015 г.)

методической комиссией лесохозяйственного факультета учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 4 от 26.12.2015 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Целью дисциплины** «Технология и оборудование лесозаготовок и лесного хозяйства» является ознакомление инженеров-энергомеджеров специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент», специализации 1-43 01 06 05 «Энергоэффективные технологии в лесном комплексе» с основами лесохозяйственного и лесозаготовительного производства, технологическими процессами и оборудованием для их реализации, вопросами управления технологическими процессами, направлениями рационального использования древесины.

**Задачами** преподавания дисциплины является подготовка специалистов, способных эффективно организовать работу лесохозяйственного учреждения и лесозаготовительного предприятия, обеспечивающих технологически и экономически грамотное использование древесного сырья и вторичных древесных ресурсов.

Дисциплина «Технология и оборудование лесозаготовок и лесного хозяйства» опирается на знания, полученные студентами при изучении естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин «Термодинамика», «Физика», «Математика», «Химия». Изучение процессов лесозаготовок и лесного хозяйства предшествует и является основой для усвоения специальных дисциплин «Учет, контроль и регулирование энергоресурсов», «Вторичные энергетические ресурсы», «Промышленная теплоэнергетика», «Производство, транспорт и потребление тепловой энергии», «Моделирование и оптимизация энергетических процессов и устройств», «Природные ресурсы и их использование».

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- цели, задачи, структуру и область деятельности лесного хозяйства и лесозаготовок;
- лес как явление природы;
- процессы, протекающие в лесу;
- значение леса в биосфере и жизни общества;
- структурные компоненты лесной экосистемы и их показатели;
- способы возобновления леса;
- рациональные способы лесопользования;
- принципы организации лесохозяйственной деятельности с учетом экологических ограничений;
- основные организационные, законодательные и нормативные документы по вопросам ведения лесного хозяйства;
- знать источники древесного сырья и направления его рационального использования, структуру технологических процессов лесозаготовок, машины и оборудование, необходимые для осуществления этих процессов, а также условия их энергоэффективного использования.

Он также должен **уметь**:

- использовать методы определения характеристик лесных экосистем и оценки лесных ресурсов;
- анализировать технологические, технико-экономические и эксплуатационные показатели оборудования и процессов;
- выбирать наиболее энергоэффективные системы машин и оборудования;

– рационально, с учетом энергетических аспектов использовать лесные ресурсы.

**Владеть:**

- методами расчета рабочих органов оборудования;
- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.

В результате изучения учебной дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие *академические, социально-личностные и профессиональные компетенции*: *АК-1*. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач. *АК-4*. Уметь работать самостоятельно. *АК-6*. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем. *АК-7*. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером. *СЛК-6*. Уметь работать в команде. *СЛК-5*. Быть способным к критике и самокритике. *ПК-2*. Обеспечивать устойчивое развитие основных производств и функциональных подразделений организаций. *ПК-3*. Своевременно обновлять номенклатуру выпускаемых изделий на основе высоких технологий. *ПК-7*. Осуществлять организационную подготовку производства, а также постановку инновационных управленческих и экономических задач. *ПК-11*. Организовывать модернизацию и производство новых видов изделий. *ПК-20*. Выявлять внутрихозяйственные резервы и разрабатывать мероприятия по их использованию. *ПК-27*. Обосновывать систему показателей и методы оценки экономической эффективности функционирования организации, отдельных видов деятельности и структурных подразделений. *ПК-29*. Работать с научной, технической и патентной литературой. *ПК-30*. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий.

Учебным планом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» по специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» дневной формы получения образования на изучение дисциплины отведено всего 230 часов, в том числе 122 аудиторных. Дисциплина изучается на II и III курсах. В 4-м семестре на нее отведено 114 часов, в том числе 54 аудиторных, в 5-м – 116 часов (68 аудиторных). Распределение аудиторных часов, по видам занятий следующее: лекций – 74 (4 семестр – 38; 5 семестр – 36), практических занятий – 32 (5 семестр), лабораторных занятий – 16 (4 семестр). По дисциплине выполняется курсовой проект. Форма текущей аттестации: зачет в 4-м и 5-м семестрах.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Раздел 1. Лесное хозяйство**

**1.1 Леса и лесное хозяйство Республики Беларусь.** Лесное хозяйство в Республике Беларусь. Организационная структура Министерства лесного хозяйства. Государственный лесной фонд. Принципы и виды лесопользования. Государственный учет лесного фонда, государственный лесной кадастр, лесной мониторинг. Государственная лесная политика в области лесного хозяйства.

**1.2 Основы лесоведения.** Понятие о лесе. Компоненты лесного насаждения: древостой, подрост, подлесок, подгон, самосев, живой напочвенный покров, расти-

тельный опад, лесная подстилка, ризосфера, внеярусная растительность. Основные отличительные признаки древостоев: происхождение, форма, состав, возраст, бонитет, полнота, сомкнутость, густота, товарность древостоя.

Лесорастительное районирование. Определение понятий тип леса и тип лесорастительных условий. Современная структура лесов Республики Беларусь. Общая характеристика лесообразующих формаций.

**1.3 Воспроизводство лесов и лесоразведение.** Понятие о возобновлении леса. Методы и виды возобновления леса. Преимущества и недостатки видов возобновления леса. Оценка возобновления леса и различные аспекты его значения.

Лесное семенное дело. Генетико-селекционные основы воспроизводства лесов Беларуси. Организация постоянной лесосеменной базы. Переработка лесосеменного сырья и хранение семян. Определение посевных качеств лесных семян.

Лесные питомники. Общие сведения о лесных питомниках: виды, назначение, организация территории, требования к участкам для их создания. Виды лесного посадочного материала и технология его выращивания.

Лесные культуры. Виды и категории лесокультурных площадей. Очередность освоения лесокультурного фонда. Типы лесных культур. Плантационные лесные культуры. Оценка качества лесных культур.

**1.4 Охрана и защита леса.** Государственная лесная охрана Республики Беларусь. Общие сведения о болезнях и насекомых-вредителях леса. Меры борьбы. Лесопатологический мониторинг.

Понятие о лесных пожарах и причинах его возникновения. Виды лесных пожаров: низовые, верховые и подземные (торфяные). Классы пожарной опасности. Организация предупреждения, обнаружения и ликвидации лесных пожаров.

**1.5 Использование лесосырьевых ресурсов.** Классификация рубок леса. Главное пользование. Сплошные рубки и их основные организационно-технические элементы. Несплошные рубки и их основные организационно-технические элементы.

Рубки ухода. Виды рубок ухода. Нормативы рубок ухода.

Побочное пользование лесом. Виды побочного пользования лесом. Подсочка леса. Сбор грибов, ягод, лекарственных растений. Заготовка березового сока.

Лесоохотничье хозяйство. Цели, задачи, структура управления. Виды охотничьих зверей и птиц. Биотехнические мероприятия.

**1.6 Учет лесных ресурсов и организация лесного хозяйства.** Понятие о лесной таксации, ее задачи, количественный и качественный учет лесных ресурсов. Методы лесной таксации. Таксационные инструменты.

Общие основы лесоустройства. Понятие, цели, задачи и объекты лесоустройства. Спелость леса. Возраст рубки, оборот рубки. Цели хозяйственной части, признаки ее выделения. Размер пользования лесом.

## **Раздел 2. Лесозаготовительное производство**

**2.1 Введение.** Лесные ресурсы Республики Беларусь, их значение для национальной экономики и общества. Структура современного потребления древесины.

Задачи предприятий лесного комплекса в связи с экономным расходованием лесных ресурсов и охраной окружающей среды.

**2.2 Общие понятия о лесозаготовительном производстве.** Лесосечный фонд. Структура современного лесозаготовительного предприятия. Производственно-административные единицы, ведущие заготовку древесины. Производственный и технологический процесс лесозаготовительного предприятия. Фазы процесса. Технологические процессы лесосечных работ, вывозки древесины, лесоскладских работ. Операции, выполняемые на каждой фазе процесса. Машины и оборудование для лесозаготовительного производства, их классификация по технологическому назначению. Системы машин и оборудования, принципы формирования их в системы.

**2.3 Основы проектирования лесозаготовительного производства.** Дерево, как предмет труда. Характеристика параметров хлыста и сортимента. Основы теории производительности машин и оборудования периодического и непрерывного действия. Теоретическая и фактическая производительность машин, пути ее повышения.

Основные принципы рационального построения технологического процесса и оптимизации лесозаготовительных работ. Критерии оптимизации. Выбор оптимальной системы машин и оборудования. Определение их необходимой потребности.

Организация лесосечных работ: формы организации, комплексные бригады, мастерский участок, вахтовый метод лесозаготовок. Расчет состава бригад и мастерских участков, потребности оборудования, расхода ТСМ, технико-экономических показателей. Учет работы лесозаготовительной бригады. Технические документы на разработку лесосеки.

**2.4 Валка деревьев.** Способы механизированной валки деревьев. Типы бензопил, их назначение, конструкция. Основные элементы пильного аппарата. Типы пильных цепей, их элементы и характеристики. Пильная шина, звездочки, натяжное приспособление. Съёмные приспособления для бензопил. Приемы работы с ручным бензиномоторным инструментом, обеспечивающие безопасность его эксплуатации. Расчет и анализ производительности бензопил.

Способы машинной валки и пакетирования. Типы валочно-пакетирующих (ВПМ), их преимущества и недостатки, особенности применения. Конструкция и принцип работы технологического оборудования узкозахватных и широкозахватных ВПМ. Механизмы захвата, пиления, направленной валки дерева, их основные параметры. Расчет и анализ производительности ВПМ. Технологические схемы разработки лесосек с использованием бензопил и ВПМ.

**2.5 Трелевка древесины.** Виды и способы трелевки древесины. Типы трелевочных машин (ТМ), их характеристика и условия применения. Особенности конструкции технологического оборудования ТМ. Расчет и анализ производительности. Типы валочно-трелевочных машин (ВТМ), их преимущества и недостатки, особенности применения. Конструкция и принцип работы технологического оборудования. Механизмы захвата, пиления, направленной валки дерева, их основные параметры. Кониковое устройство. Технологические схемы разработки лесосек с использованием ВТМ. Расчет и анализ производительности ТМ. Канатные уста-

новки для трелевки древесины, их характеристика и условия применения. Лебедки для привода канатных установок и их характеристика. Вспомогательные приспособления для трелевки древесины. Расчет среднего расстояния трелевки. Охрана труда и окружающей среды при трелевке и подвозке древесины. Заготовка древесины с подсортировкой по породам и размерно-качественным показателям.

**2.6 Очистка деревьев от сучьев.** Место, способы и особенности очистки деревьев от сучьев. Инструменты и машины для очистки деревьев от сучьев, их характеристика и условия применения. Классификация сучкорезных машин (СМ), особенности их применения, преимущества и недостатки. Особенности конструкции и принцип работы технологического оборудования стреловых и манипуляторных СМ. Технологические схемы использования СМ. Расчет и анализ производительности оборудования.

**2.7 Раскряжевка хлыстов на сортименты, сортировка и штабелевка лесоматериалов.** Место и способы раскряжевки хлыстов на сортименты. Применяемые машины и механизмы, их характеристика. Валочно-сучкорезно-раскряжевочные (харвестеры) и сучкорезно-раскряжевочные (процессоры) машины, особенности их применения, преимущества и недостатки. Конструкция и принцип работы технологического оборудования. Типы применяемых гидроманипуляторов, харвестерных и процессорных головок. Конструкция и принцип работы пильного, сучкорезного, протаскивающего механизмов. Система отмера длин. Технологические схемы разработки лесосек с использованием харвестеров и процессоров. Расчет и анализ их производительности. Дробность сортировки лесоматериалов на лесосеке. Штабелевка лесоматериалов. Машины для сортировки и штабелевки лесоматериалов.

**2.8 Погрузка древесины на лесовозный транспорт.** Виды и способы погрузки древесины. Типы машин для погрузки древесины на лесовозный транспорт, их характеристика и особенности применения. Особенности конструкции технологического оборудования челюстных и манипуляторных лесопогрузчиков. Технологические приемы погрузки заготовленной древесины на лесовозный транспорт. Расчет и анализ производительности лесопогрузчиков.

**2.9 Очистка мест рубок и использование отходов лесозаготовок.** Целесообразность и необходимость очистки мест рубок. Основные способы очистки мест рубок, предъявляемые требования. Направления утилизации отходов лесозаготовок. Типы рубильных машин для измельчения древесного сырья, особенности их применения, преимущества и недостатки. Конструкция технологического оборудования рубильных машин. Расчет и анализ производительности рубильных машин.

**2.10 Вывозка древесины.** Виды вывозимой древесины из лесосек, способы ее вывозки. Особенности сухопутного транспорта, структура лесовозной дороги. Элементы лесотранспорта. Тяговый и прицепной состав. Основные характеристики технологического оборудования. Организация движения лесовозных поездов на вывозке заготовленной древесины. Расчет массы автопоезда, его полезной нагрузки. Расчет и анализ производительности автомобилей на вывозке древесины.

**2.11 Лесоскладские работы.** Назначение, типы и особенности лесных складов. Структурная схема технологического процесса лесного склада. Режим работы нижнего лесного склада. Запасы древесины на нижнем лесном складе.

**2.12 Выгрузка древесины с лесовозного транспорта, подача ее в запас и обработку.** Виды оборудования, применяемого на выгрузке древесины. Назначение и область применения козловых, консольно-козловых, мостовых и кабельных кранов. Особенности их конструкции, основные характеристики. Грузозахватные устройства к кранам. Типы лесопогрузчиков, их назначение и область применения, особенности конструкции, основные характеристики технологического оборудования. Расчет и анализ производительности оборудования.

**2.13 Раскряжевка хлыстов на сортименты.** Виды выпиливаемых сортиментов. Методы раскряжевки хлыстов на сортименты и их особенности. Характеристика и особенности применяемых механизмов и оборудования. Типы раскряжевочных установок, особенности их конструкции, преимущества и недостатки. Расчет и анализ производительности оборудования.

**2.14 Сортировка круглых лесоматериалов.** Способы сортировки лесоматериалов. Оборудование для сортировки лесоматериалов, его характеристика и условия применения. Типы сортировочных лесотранспортеров, особенности их конструкции, преимущества и недостатки. Типы тяговых органов и их характеристики. Приводное и натяжное устройства, конструкция и принцип работы. Элементы эстакады. Лесонакопители. Типы бревнобрасывателей, особенности их конструкции и принцип работы. Расчет и анализ производительности лесотранспортеров.

**2.15 Штабелевка лесоматериалов и погрузка готовой продукции потребителю.** Способы штабелевки и укладки лесоматериалов у фронта погрузки. Типы штабелей и их характеристика. Виды оборудования, применяемого для штабелевки лесоматериалов и погрузки готовой продукции. Консольно-козловые и башенные краны, особенности их конструкции, основные характеристики. Лесопогрузчики, особенности их конструкции, основные характеристики. Расчет и анализ производительности башенных кранов.

**2.16 Окорка круглых лесоматериалов.** Назначение окорки. Виды и способы окорки. Требования к качеству окорки. Виды окорочных станков, их конструкция, преимущества и недостатки. Расчет и анализ производительности окорочных станков.

**2.17 Дровокольные станки.** Назначение раскалывания древесины, требования к качеству. Типы дровокольных станков, особенности их конструкции, преимущества и недостатки. Типы раскалывающих клиньев. Типы механизмов подачи, преимущества и недостатки. Расчет и анализ производительности цепных и гидравлических дровокольных станков.

**2.18 Обмер и учет лесопродукции.** Обмер и учет лесопродукции на мастерском участке и лесном складе. Способы обмера и учета лесопродукции. Маркировка круглых лесоматериалов. Документация на древесину, отправляемую с лесосеки на лесной склад, и лесопродукцию, отгружаемую потребителю.

## ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Целью курсового проектирования является закрепление знаний по предмету и получение практических навыков по выбору технологических процессов лесосечных и лесоскладских работ и эффективных систем машин для реализации этих технологических процессов.

Основная тематика курсового проекта:

- технологический процесс лесозаготовительного производства с организацией заготовки сортиментов;
- технологический процесс лесозаготовительного производства с организацией заготовки хлыстов;
- технологический процесс лесозаготовительного производства с организацией заготовки сортиментов и топливной щепы;
- технологический процесс лесозаготовительного производства с организацией заготовки хлыстов и топливной щепы.

**Содержание и график выполнения курсового проекта**  
(темы групповых аудиторных занятий по курсовому проектированию\*)

Наименование этапа выполнения курсового проекта	Кол-во недель	Примерный объем работ, %	Кол-во часов на выполнение
<b>Раздел 1. Лесосечные работы и их механизация</b>			
1. Выбор и обоснование технологического процесса, системы машин и формы организации труда	2	10	4
2. Расчет количества лесосек; размера пасек и среднего расстояния трелевки			
3. Расчет объема подготовительных работ, количества потребного оборудования и трудозатрат для их выполнения.	2	10	4
4. Установление сменного задания комплексным бригадам, исходя из норм выработки			
5. Расчет численного состава комплексных бригад и определение их технической оснащенности			
6. Определение трудозатрат, затрачиваемых комплексными бригадами в течение года для выполнения основных работ и на перебазировку техники в другие лесосеки	2	10	4
7. Определение потребного количества комплексных бригад и составление ведомости потребного оборудования с учетом резерва			
8. Мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту механизмов на лесосеке			
9. Комплектование мастерских участков и определение технико-экономические показатели их работы			
10. Составление технологической карты на разработку лесосеки и описание технологического процесса			
11. Составление ведомости годового расхода ТСМ	2	10	4
12. Мероприятия по технике безопасности			
<b>Раздел 2. Лесной склад</b>			
1. Описание назначения лесного склада и предъявляемые к нему требования	2	10	4
2. Установление режима работы лесного склада			
3. Выбор и обоснование технологического процесса и системы машин			
4. Расчет потребного количества оборудования и рабочих	2	10	4
5. Подбор оборудования и размещение его в цехах в порядке технологического процесса			
6. Расчет потребного количества оборудования и рабочей силы по каждому цеху			
7. Расчет площади лесного склада	2	20	8
8. Расчет мощности трансформаторной подстанции			
<b>Графический и иллюстрационный материал</b>			
1. Технологическая схема лесного склада	3	20	8
2. Технологическая схема цеха			
Оформление и предоставление проекта к защите			
<b>ВСЕГО:</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>40</b>

**Примечание:** \* – форма контроля – проверка и защита курсового проекта;

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных занятий			Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятий (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции (ЛК)	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)				
	<b>4 семестр</b>	<b>38</b>	–	<b>16</b>				
<b>1</b>	<b>Лесное хозяйство</b>	<b>30</b>	–	<b>16</b>	–			
<b>1.1</b>	<b>Леса и лесное хозяйство Республики Беларусь.</b>	<b>2</b>	–	–	–	Учебники, учебные пособия, компьютерная презентация №1	[14, 19]	Устный опрос. Зачет
	Лесное хозяйство в Республике Беларусь. Организационная структура Министерства лесного хозяйства. Государственный лесной фонд. Принципы и виды лесопользования. Государственный учет лесного фонда, государственный лесной кадастр, лесной мониторинг. Государственная лесная политика в области лесного хозяйства.	2	–	–	–			
<b>1.2</b>	<b>Основы лесоведения.</b>	<b>4</b>	–	<b>6</b>	–	Учебники, учебные пособия, компьютерные презентации № 2 и 3	[12, 14]	Устный опрос. Зачет
	Понятие о лесе. Компоненты лесного насаждения: древостой, подрост, подлесок, подгон, самосев, живой напочвенный покров, растительный опад, лесная подстилка, ризосфера, внеярусная растительность. Основные отличительные признаки древостоев: происхождение, форма, состав, возраст, бонитет, полнота, сомкнутость, густота, товарность древостоя.	2	–	6	–			
	Лесорастительное районирование. Определение понятий тип леса и тип лесорастительных условий. Современная структура лесов Республики Беларусь. Общая характеристика лесообразующих формаций.	2	–	–	–		[2, 22, 23]	
<b>1.3</b>	<b>Воспроизводство лесов и лесоразведение.</b>	<b>10</b>	–	<b>2</b>	–	Учебники, учебные пособия, компьютерные презентации № 4–7	[12, 30]	Устный опрос. Зачет
	Понятие о возобновлении леса. Методы и виды возобновления леса. Преимущества и недостатки видов возобновления леса. Оценка возобновления леса и различные аспекты его значения.	4	–	–	–			
	Лесное семенное дело. Генетико-селекционные основы воспроизводства лесов Беларуси. Организация постоянной лесосеменной базы. Переработка лесосеменного сырья и хранение семян. Определение посевных качеств лесных семян.	2	–	–	–		[24]	
	Лесные питомники. Общие сведения о лесных питомниках: виды, назначение, организация территории, требова-	2	–	–	–			

Номер раздела, темы занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных занятий			Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятий (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции (ЛК)	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)				
	ния к участкам для их создания.							
	Лесные культуры. Виды и категории лесокультурных площадей. Очередность освоения лесокультурного фонда. Типы лесных культур. Плантационные лесные культуры. Оценка качества лесных культур.						[24, 30]	
<b>1.4</b>	<b>Охрана и защита леса.</b>	<b>4</b>	–	<b>2</b>	–	Учебники, учебные пособия, компьютерные презентации № 8–9	[21]	Устный опрос. Зачет
	Государственная лесная охрана Республики Беларусь. Общие сведения о болезнях и насекомых-вредителях леса. Меры борьбы. Лесопатологический мониторинг.	2	–	–	–		[5, 11, 17, 18]	
	Понятие о лесных пожарах и причинах его возникновения. Виды лесных пожаров: низовые, верховые и подземные (торфяные). Классы пожарной опасности. Организация предупреждения, обнаружения и ликвидации лесных пожаров.	2	–	2	–			
<b>1.5</b>	<b>Использование лесосырьевых ресурсов.</b>	<b>6</b>	–	<b>4</b>	–	Учебники, учебные пособия, компьютерные презентации № 10–13	[13, 31, 33]	Устный опрос. Зачет
	Классификация рубок леса. Главное пользование. Сплошные рубки и их основные организационно-технические элементы. Несплошные рубки и их основные организационно-технические элементы.	2	–	2	–		[13, 15]	
	Рубки ухода. Виды рубок ухода. Нормативы рубок ухода.	2	–	2	–		[16]	
	Побочное пользование лесом. Виды побочного пользования лесом. Подсочка леса. Сбор грибов, ягод, лекарственных растений. Заготовка березового сока.	1	–	–	–			
	Лесоохотничье хозяйство. Цели, задачи, структура управления. Виды охотничьих зверей и птиц. Биотехнические мероприятия.	1	–	–	–			
<b>1.6</b>	<b>Учет лесных ресурсов и организация хозяйства.</b>	<b>4</b>	–	<b>2</b>	–	Учебники, учебные пособия, компьютерные презентации № 14 и 15	[1, 3, 20]	Устный опрос. Зачет
	Понятие о лесной таксации, ее задачи, количественный и качественный учет лесных ресурсов. Методы лесной таксации. Таксационные инструменты.	2	–	2	–			
	Общие основы лесоустройства. Понятие, цели, задачи и объекты лесоустройства. Спелость леса. Возраст рубки, оборот рубки. Цели хозяйственной части, признаки ее выделения. Размер пользования лесом.	2	–	–	–			
<b>2</b>	<b>Лесозаготовительное производство</b>							
<b>2.1</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>	–	–	–	Учебники, учебные пособия, компьютерная пре-	[8, 9]	Устный опрос. Зачет
	Структура современного потребления древесины. Задачи предприятий лесного комплекса в связи с экономным рас-	2	–	–	–			

Номер раздела, темы занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных занятий			Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятий (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции (ЛК)	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)				
	ходованием лесных ресурсов и охраной окружающей среды							
<b>2.2</b>	<b>Общие понятия о лесозаготовительном производстве</b>	<b>6</b>	–	–	–			
	Лесосечный фонд. Структура современного лесозаготовительного предприятия. Производственно-административные единицы, ведущие заготовку древесины	2	–	–	–	Учебники, учебные пособия, компьютерная презентация	[8, 9]	Устный опрос. Зачет
	Производственный и технологический процесс лесозаготовительного предприятия. Фазы процесса. Технологические процессы лесосечных работ, вывозки древесины, лесоскладских работ.	2	–	–	–			
	Машины и оборудование для лесозаготовок, их классификация по технологическому назначению. Системы машин и оборудования, принципы формирования их в системы	2	–	–	–			
<b>5 семестр</b>		<b>36</b>	<b>32</b>	–	<b>12</b>			
<b>2.3</b>	<b>Основы проектирования лесозаготовительного производства</b>	<b>6</b>	–	–	<b>6</b>			
	Дерево, как предмет труда. Характеристика параметров хлыста и сортимента. Общие принципы определения производительности машин для лесосечных и лесоскладских работ. Теоретическая и фактическая производительность машин непрерывного и периодического действия, пути ее повышения	1	–	–	–	Учебники, учебные пособия, раздаточные материалы, компьютерная презентация	[6, 8, 9]	Устный опрос. Самостоятельная работа. Зачет, защита расчетного задания
	Основные принципы рационального построения технологического процесса и оптимизации лесозаготовительных работ. Критерии оптимизации. Выбор оптимальной системы машин и оборудования. Определение их необходимой потребности	1	–	–	2			
	Организация лесосечных работ: формы организации, комплексные бригады, мастерский участок, вахтовый метод лесозаготовок. Расчет состава бригад и мастерских участков, потребности оборудования, расхода ТСМ, технико-экономических показателей. Учет работы лесозаготовительной бригады. Технические документы на разработку лесосеки	2	–	–	2	Учебники, учебные пособия, раздаточные материалы, компьютерная презентация	[6, 8, 9]	Устный опрос. Самостоятельная работа. Зачет, защита расчетного задания
	Проектирование лесоскладских работ: обоснование технологического процесса, расчет балансов сырья, отходов и готовой продукции, расчет потребности оборудования,	2	–	–	2			

Номер раздела, темы занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных занятий			Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятий (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции (ЛК)	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)				
	рабочих, площади склада, мощности энергоснабжения, технико-экономических показателей							
2.4	<b>Валка деревьев:</b> общие понятия, классификация, способы, машины и оборудование. Моторные инструменты и приспособления для валки деревьев и их характеристика. Пильный аппарат цепных пил. Производительность бензиномоторных пил на валке деревьев. Способы машинной валки и пакетирования деревьев. Машины для валки и пакетирования деревьев, их характеристика. Приемы машинной валки. Расчет производительности. Техника безопасности на валке леса. Заготовка древесины с подсортировкой по породам и размерно-качественным показателям	3	2	–	–			
2.5	<b>Трелевка леса:</b> общие понятия, классификация, способы. Тракторы для трелевки древесины, их типы, особенности конструкций технологического оборудования. Валочно-трелевочные машины. Технологический цикл трелевки древесины. Способы разработки пазов. Схемы размещения трелевочных волоков. Расчет среднего расстояния трелевки и производительности трелевочных и валочно-трелевочных машин. Типы и конструкции канатных трелевочных установок, их характеристика и условия применения. Мероприятия по охране труда	2	4	–	–	Учебники, учебные пособия, раздаточные материалы, компьютерная презентация	[6, 8, 9]	Устный опрос. Самостоятельная работа. Зачет, защита расчетного задания
2.6	<b>Очистка деревьев от сучьев:</b> общие понятия, классификация, место и способы. Машины и оборудование для очистки деревьев от сучьев, их характеристика. Расчет производительности. Мероприятия по охране труда. Технологический процесс заготовки сортиментов на лесосеке, место и способы, условия применения, организация работы. Машины и оборудование для раскряжевки хлыстов. Расчет производительности	2	2	–	–			
2.7	<b>Раскряжевка хлыстов на сортименты, сортировка и штабелевка лесоматериалов.</b> Место и способы раскряжевки хлыстов на сортименты. Применяемые машины и механизмы, их характеристика. Дробность сортировки лесоматериалов на лесосеке. Штабелевка лесоматериалов	2	–	–	–			

Номер раздела, темы занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных занятий			Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятий (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции (ЛК)	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)				
	териалов. Машины для сортировки и штабелевки лесоматериалов.							
<b>2.8</b>	<b>Погрузка заготовленного леса:</b> виды, способы, классификация. Машины и оборудование для погрузки древесины, особенности их конструкций. Производительность лесопогрузочных машин. Лесопогрузочные пункты, их назначение, состав выполняемых работ, измерители работы. Схемы лесопогрузочных пунктов. Обеспечение запаса заготовленного леса на лесосеке. Мероприятия по охране труда	2	2	–	–			
<b>2.9</b>	<b>Заключительные работы на лесосеке.</b> Параметры и объемы лесосечных отходов. Назначение очистки лесосек. Способы и машины для сбора отходов лесозаготовок. Рубильные машины. Технология очистки лесосек. Производительность используемого оборудования. Подготовительные и вспомогательные работы на лесосеке. Назначение и состав подготовительных работ: лесосырьевая, технологическая и подготовка лесосеки к рубке. Назначение и состав вспомогательных работ	2	–	–	–			
<b>2.10</b>	<b>Вывозка древесины</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	Учебники, учебные пособия, раздаточные материалы, компьютерная презентация	[4, 8, 9]	Устный опрос. Самостоятельная работа. Зачет, защита расчетного задания
	Виды вывозимой из лесосек древесины. Способы, расстояние и используемые дороги. Элементы лесотранспортной сети. Измерители лесотранспорта. Тяговый и прицепной состав лесовозных автопоездов, их характеристика. Расчет массы полезной нагрузки и производительности автопоездов. Организационная структура цехов, дорожной и диспетчерской службы	2	2	–	–			
<b>2.11</b>	<b>Лесоскладские работы.</b> Назначение и типы лесных складов. Структурная схема технологического процесса. Показатели работы лесного склада. Запасы лесоматериалов	2	2	–	–	Учебники, учебные пособия, раздаточные материалы, компьютерная презентация	[4, 6, 8, 9]	Устный опрос. Самостоятельная работа. Зачет, защита расчетного задания
<b>2.12</b>	<b>Выгрузка хлыстов с лесовозного транспорта.</b> Машины и оборудование для выгрузки древесины, схемы работы. Крузозахватные приспособления к кранам для выгрузки древесины. Расчет производительности	2	2	–	–			
<b>2.13</b>	<b>Методы раскряжевки хлыстов на сортименты и их особенности.</b> Оборудование для раскряжевки. Производительность раскряжевочных установок. Виды выпиленных сортиментов. ГОСТы на круглые лесоматериалы.	2	4	–	–			

Номер раздела, темы занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных занятий			Количество часов УСР	Материальное обеспечение занятий (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции (ЛК)	практические занятия (ПЗ)	лабораторные работы (ЛР)				
	Сортировка круглых лесоматериалов: назначение, способы, применяемое оборудование. Расчет производительности сортировочных установок.							
<b>2.14-2.15</b>	<b>Окорка круглых лесоматериалов и ее назначение.</b> Виды и способы окорки. Оборудование для окорки, классификация и характеристика. Расчет производительности. <b>Расколка круглых лесоматериалов, ее назначение, способы.</b> Применяемое оборудование. Расчет силы, мощности на расколку, производительности. Производство колотых балансов и дров. Переработка древесины на щепу на лесных складах. Требования к сырью и готовой продукции, состав операций, применяемое оборудование. Расчет производительности. Технологические схемы	4	4	–	–			
<b>2.17</b>	<b>Способы штабелевки и отгрузки лесоматериалов.</b> Машины и оборудование для штабелевки лесоматериалов и отгрузки готовой продукции, их характеристика	2	2	–	–			
<b>2.18</b>	<b>Обмер и учет лесопроductии на мастерском участке и лесном складе.</b> Способы обмера и учета лесопроductии. Маркировка круглых лесоматериалов. Документация на древесину, отправляемую с лесосеки на лесной склад, и лесопроductию, отгружаемую потребителю	1	–	–	–	Учебники, учебные пособия, раздаточные материалы, компьютерная презентация	[8, 10]	Устный опрос. Самостоятельная работа. Зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>74</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>12</b>			

# ИНФОРМАЦИОННО–МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Перечень рекомендуемой литературы

Авторы, названия учебников, учебных пособий, издательство, год издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
<b>Основная</b>	
1 Атрощенко, О.А. Лесная таксация / О.А. Атрощенко. – Минск: БГТУ, 2009. – 466 с.	375
2 Гельтман, В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1982. – 325 с.	15
3 Ермакоў, В.Я. Лесаўпарадкаванне / В.Я. Ермакоў, А.А. Атрошчанка, М.П. Дзямід. – 4-е выд., перапрац. і дап. – Мінск: БДТУ, 2002. – 500 с.	227
4 Завойских, Г.И. Технология и оборудование лесных складов / Г.И. Завойских, П.А. Протас. – Минск: БГТУ, 2006. – 74 с.	120
5 Залесов, С.В. Лесная пирология / С.В. Залесов. – изд. 3-е пераб. и доп. – Екатеринбург: УГЛУ, 2013. – 332 с.	1
6 Клоков, Д.В. Оборудование лесопромышленных предприятий. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / Д.В. Клоков, И.В. Турлай, Е.А. Леонов. – Минск: БГТУ, 2015. – 200 с.	78
7 Матвейко, А.П. Технология и машины лесозаготовительного производства: учеб.-метод. пособие / А.П. Матвейко, Д.В. Клоков, А.Н. Бычек. – Минск: БГТУ, 2003. – 76 с.	82
8 Матвейко, А.П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учебник / А.П. Матвейко. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 447 с.	171
9 Матвейко, А.П. Технология и оборудование лесосечных и лесоскладских работ. Практикум: учебно-методическое пособие / А.П. Матвейко, Д.В. Клоков, П.А. Протас. – Минск: БГТУ, 2013. – 199 с.	276
10 Матвейко, А.П. Технология и машины лесосечных работ: учебно-методическое пособие / А.П. Матвейко, П.А. Протас. – Минск: БГТУ, 2008. – 116 с.	129
11 Мелехов, И.С. Лесная пирология / И.С. Мелехов, С.И. Душа-Гудым, Е.П. Сергеева. – М.: Издательство МГУЛ, 2007. – 291 с.	2
12 Мелехов, И.С. Лесоведение / И.С. Мелехов. – 4-е изд. – М.: Издательство МГУЛ, 2007. – 371 с.	7
13 Мелехов, И.С. Лесоводство / И.С. Мелехов. – М.: Издательство МГУЛ, 2007. – 322 с.	3
14 Морозов, О.В. Лесоведение и болотоведение / О.В. Морозов, К.В. Лабоха, А.С. Клыш. – Минск: БГТУ, 2015. – 326 с.	101
15 Рожков, Л.Н. Экологически ориентированное лесоводство / Л.Н. Рожков. – Минск: БГТУ, 2005. – 179 с.	39
16 Романов, В.С. Охотничье хозяйство / В.С. Романов, В.С. Литвинов, В.А. Пенькевич. – Минск: БГТУ, 2011. – 448 с.	170
17 Рыхтэр, І.Э. Лясная піралогія з асновамі радыёэкалогіі / І.Э. Рыхтэр. – Мінск: БДТУ, 2004. – 290 с.	94
18 Усеня, В.В. Лесная пирология / В.В. Усеня, Е.Н. Каткова, С.В. Ульдинович. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2011. – 260 с.	1
19 Федоренчик, А.С. Лесная сертификация / А.С. Федоренчик. – Минск: БГТУ, 2008. – 233 с.	427
20 Федоров, Н.И. Древесиноведение и лесоматериалы. Практикум / Н.И. Федоров, Э.Э. Пауль. – Минск: БГТУ, 2006. – 291 с.	299

21 Федоров, Н.И. Лесная фитопатология / Н.И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.	238
22 Юркевич, И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – 3-е изд., доп. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.	252
23 Юркевич, И.Д. Растительность Белоруссии, её картографирование, охрана и использование / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, В.С. Адериho. – Минск: Наука и техника, 1979. – 246 с.	111
24 Якимов, Н.И. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Н.И. Якимов, В.К. Гвоздев, А.Н. Праходский. – Минск: БГТУ, 2007. – 311 с.	292
<b>Дополнительная</b>	
25 Завойских, Г.И. Лесоскладское оборудование для первичной обработки и сортировки древесного сырья: учебно-методическое пособие / Г.И. Завойских, П.А. Протас, В.Н. Лой. – Минск: БГТУ, 2007. – 128 с.	120
26 Клоков, Д.В. Бензиномоторные пилы: учеб. пособие / Д.В. Клоков, В.Н. Лой, И.В. Турлай. – Минск: БГТУ, 2001. – 65 с.	36
27 Лесосечные машины в фокусе биоэнергетики: конструкции, проектирование, расчет / Ю.Ю. Герасимов [и др.]. – Йозенсуу, 2011. – 143 с.	23
28 Лой, В.Н. Лесоскладское грузоподъемное оборудование: учебно-методическое пособие / В.Н. Лой, П.А. Протас, Г.И. Завойских. – Минск: БГТУ, 2005. – 102 с.	76
29 Матвейко, А.П. Технология и машины лесосечных работ. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие / А.П. Матвейко, П.А. Протас. – Минск: БГТУ, 2015. – 118 с.	78
30 Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047–2009 (02080). – Введ. 15.08.2009. – Изменение № 1, утвержденное 01.09.2010 (ИУ ТНПА № 6-2010), изменение № 2, утвержденное 01.09.2011 (ИУ ТНПА № 7-2011), изменение № 3, утвержденное 10.12.2012 (ИУ ТНПА № 9-2012). – Минск: Мин-во лесного хоз-ва РБ, 2009. – 128 с.	31
31 Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП 143-2008 (02080). – Введ. 01.01.2009. – Переиздание (сентябрь 2013 г.) с изменением № 1, утвержденным 30.04.2009 (ИУ ТНПА № 5-2009), с изменением № 2, утвержденным 12.07.2010 (ИУ ТНПА № 7-2010), с изменением № 3, утвержденным 26.05.2011 (ИУ ТНПА № 6-2011), с изменением № 4, утвержденным 05.08.2013 (ИУ ТНПА № 7-2013). – Минск: Мин-во лесного хоз-ва РБ, 2013. – 94 с.	50
32 Приемы и правила работы с ручным моторным инструментом на заготовке древесного сырья / С.П. Мохов [и др.]. – Минск: БГТУ, 2013. – 64 с.	10
33 Санитарные правила в лесах Республики Беларусь: ТКП 026-2006 (02080). – Введ. 01.01.2009. – Переиздание (декабрь 2012 г.) с изменением № 1, утвержденным 18.12.2007 (ИУ ТНПА № 12-2007), изменением № 2, утвержденным 05.08.2008 (ИУ ТНПА № 8-2008, изменением № 3, утвержденным 15.04.2009 (ИУ ТНПА № 4-2009), с изменением № 4, утвержденным 30.06.2010 (ИУ ТНПА № 6-2010), с изменением №5, утвержденным 15.04.2011 (ИУ ТНПА № 4-2011), с изменением №6, утвержденным 21.11.2012 (ИУ ТНПА № 11-2012). – Минск: Мин-во лесного хоз-ва РБ, 2012. – 34 с.	50
34 Федоренчик А.С. Энергетическое использование древесной биомассы. Практикум / А.С. Федоренчик, Д.В. Клоков, Е.А. Леонов. – Минск; БГТУ, 2015. – 208 с.	95
35 Федоренчик, А.С. Энергетическое использование низкокачественной древесины и древесных отходов / А.С. Федоренчик, А.В. Ледницкий. – Минск: БГТУ, 2010. – 446 с.	102

## **Перечень практических занятий**

1. Бензиномоторные пилы на валке деревьев и раскряжевке хлыстов на сортименты. Анализ влияния различных факторов на их производительность.
2. Исследование и анализ влияния различных факторов на производительность валочных и валочно-пакетирующих машин.
3. Валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины (харвестеры). Анализ влияния различных факторов на их производительность.
4. Сучкорезно-раскряжевочные машины (процессоры). Анализ влияния различных факторов на их производительность.
5. Исследование и анализ влияния различных факторов на производительность трелевочных тракторов.
6. Погрузочно-транспортные машины (форвардеры). Анализ влияния различных факторов на их производительность.
7. Исследование и анализ влияния различных факторов на производительность лесопогрузчиков.
8. Автомобили на вывозке древесины. Анализ влияния различных факторов на их производительность.
9. Исследование и анализ влияния различных факторов на производительность кранов на выгрузке древесины.
10. Исследование и анализ влияния различных факторов на производительность раскряжевочных установок с продольной подачей хлыста.
11. Окорочные станки. Анализ влияния различных факторов на их производительность.
12. Исследование и анализ влияния различных факторов на производительность рубильных машин.
13. Дровокольные станки. Анализ влияния различных факторов на их производительность.
14. Исследование и анализ влияния различных факторов на производительность продольных сортировочных лесотранспортеров.
15. Краны на штабелевке лесоматериалов и отгрузки готовой продукции. Анализ влияния различных факторов на их производительность.

## **Перечень лабораторных занятий**

1. Определение понятия лес и его компоненты. Расчет отличительных признаков древостоя (происхождение, форма, состав).
2. Расчет отличительных признаков древостоя (полнота, бонитет, товарность).
3. Знакомство с основными видами живого напочвенного покрова, кустарников и деревьев, произрастающих в наиболее распространенных типах лесов Беларуси.
4. Проект создания лесных культур.
5. Определение пожарной опасности в лесах.
6. Нормативы рубок главного пользования.
7. Нормативы рубок ухода.
8. Определение объема дерева и запаса древостоя.

## **Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины**

В процессе преподавания учебной дисциплины наиболее целесообразно использовать следующие инновационные образовательные технологии и новые эффективные формы и методы работы:

- преподавание дисциплины на основе широкого использования комплекса современных информационных технологий в качестве методов, средств и форм обучения.

- компьютерное тестирование;

- чтение лекций с использованием компьютерных презентаций лекционного материала на мультимедийном экране, видеоматериалов по современному оборудованию, применяемому на предприятиях лесного комплекса, с организацией доступа посредством сети Интернет;

- использование электронных отчётов о выполненных лабораторных заданиях.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины рекомендуются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания;

- подготовка к лабораторным занятиям и защите отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к контрольным работам;

- подготовка к зачету.

### **Средства диагностики результатов учебной деятельности**

Для оценки усвоения учебного материала студентами рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведения текущих контрольных опросов по отдельным темам;

- контрольные работы;

- защита отчетов по лабораторным работам;

- сдача зачета по дисциплине.

### **Примерный перечень заданий по УСР**

- выбор оптимальной системы машин и оборудования;

- расчет состава бригад и мастерских участков;

- расчет потребности оборудования, расхода ТСМ.

### **Литература для преподавателя**

Вопросы организации самостоятельной работы студентов, диагностики компетенций, реализации рекомендуемых форм и методов обучения отражены в следующих публикациях: Матин Г.А. Организация учебно-воспитательной работы преподавателя вуза / Г.А. Матин, А.С. Федоренчик, Л.И. Шумская – Минск: БГТУ, 2004. – 138с.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в со- держании учеб- ной программы по изучаемой учеб- ной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разрабо- тавшей учебную программу (с ука- занием даты и но- мера протокола)
1. Энергоэффективное обо- рудование и системы в лес- ном комплексе	энергосбережения, гидравлики и тепло- техники	<i>Замечаний нет</i>	
2. Технология и оборудова- ние деревообрабатываю- щих производств	технологии дерево- обрабатывающих производств	<i>замечаний нет</i>	