## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

## РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»**

**Профессиональный модуль**

**«ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ЛЕСОУСТРОЙСТВУ И**

**ТАКСАЦИИ»**

**Методические указания и контрольные задания**

**для студентов-заочников образовательных учреждений среднего**

**профессионального образования**

**специальности 250110 Лесное и лесопарковое хозяйство**

**п. Правдинский**

**2012**

Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников образовательных учреждений среднего профессионального образования по профессиональному модулю «Проведение работ по лесоустройству и таксации» специальности 250110 Лесное и лесопарковое хозяйство.

п. Правдинский, УМЦ, 2012

В методических указаниях представлены учебные задания по изучению профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации**»**, список литературы и нормативной документации, методические указания по изучению каждой темы, выполнению контрольных работ. Даны вопросы для самоконтроля студентов-заочников и задания по выполнению домашних контрольных работ, которые окажут помощь в подготовке к экзамену. Приведен перечень практических заданий.

Методические указания по профессиональному модулю «Проведение работ по лесоустройству и таксации» составлены в соответствии с примерной основной профессиональной образовательной программой среднего профессионального образования специальности 250110 «Лесное и лесопарковое хозяйство», рекомендованной Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного автономного учреждения «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»).

Протокол заседания Президиума Экспертного совета по профессиональному образованию при ФГАУ «ФИРО» от «07» октября 2011 г. № 5

Регистрационный номер рецензии № 334 от «20» 10 2011 г. ФГАУ «ФИРО».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Автор:** | Уткин А.Н. | - преподаватель ГБОУ СПО НО  «Краснобаковский лесной колледж» |
| **Рецензент:** | Ячменёв М.С. | - преподаватель ФБОУ СПО «Правдинский лесхоз-техникум» |
| **Редактор:** | Нехайчук О.Г. | - начальник отдела учебно-методического обеспечения ФБУ «Учебно-методический центр», эксперт программ профессиональных модулей и дисциплин СПО |

ФБУ «Учебно-методический центр», 2012

**Основная форма работы студента-заочника –** самостоятельная работа с учебной литературой, в результате которой он получает теоретическую подготовку, необходимую для выполнения контрольных работ по модулю.

Внимательно ознакомьтесь с «Введением» и «Общими методическими указаниями».

Изучая программный материал профессионального модуля, придерживайтесь последовательности:

- самостоятельное изучение профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации»;

- особенности изучения профессионального модуля;

- применение знаний по таксации и лесоустройству в профессиональной деятельности;

- минимальный перечень изучаемых вопросов;

- требования к результатам освоения профессионального модуля;

- практические и лабораторные работы;

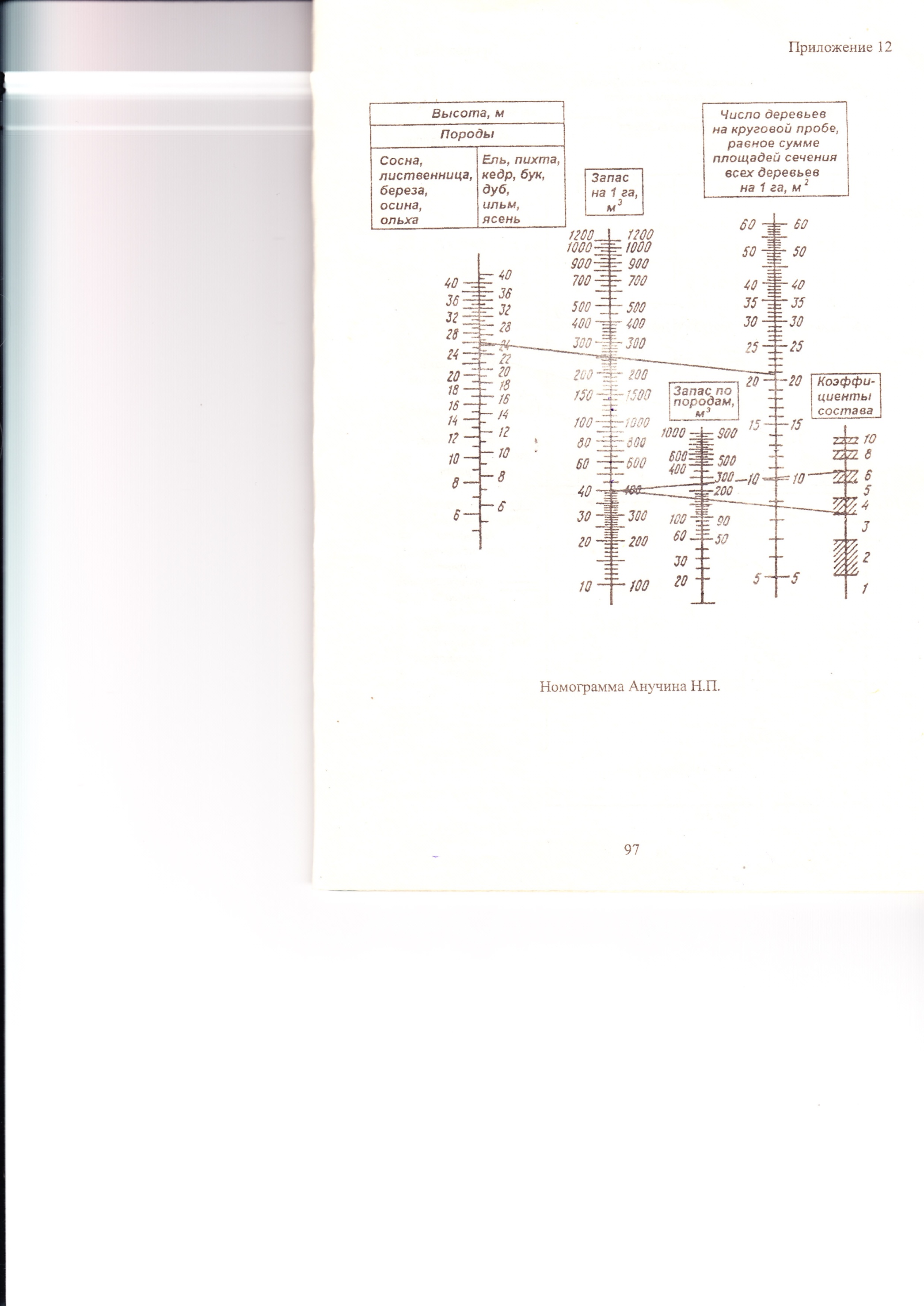
- контрольные работы.

**Введение**

В ряду наук о лесе таксация – одна из основных, на которых базируется построение всей техники лесоводства. Таксация леса является основной составляющей проведения полевых работ при лесоустройстве лесного фонда. Материалы лесоустройства являются основанием для разработки лесных планов субъектов Российской Федерации, лесохозяйственных регламентов, проектов освоения лесов. Эти документы являются основными по ведению лесного хозяйства в субъектах РФ, лесничествах и лесопарках, арендуемых лесах.

В этих документах определены цели и задачи лесного планирования, мероприятия по осуществлению планируемого освоения лесов, расположенных в границах лесничеств и лесопарков на территории субъекта РФ. Данные документы направлены на обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, не истощительного освоения лесов и их использования в соответствии с разрешенными видами.

Не выполнение гражданином, юридическим лицом, осуществляющим использование лесов, проекта освоения лесов является основанием для досрочного расторжения договора аренды лесного участка, а также принудительного прекращения права постоянного (бессрочного) пользования лесным участком.

При изучении профессионального модуля Вы познакомитесь с приборами и инструментами, применяемыми при измерении объектов таксации; методами определения объемов деревьев и их частей; способами измерений и определения объемов растущих деревьев; методами таксации лесных насаждений и сортиментации древесных запасов; методами и техникой определения прироста отдельных деревьев, насаждений, и хода их роста; методами и техникой таксации лесных массивов и их разделения на однородные в хозяйственном отношении участки (выделы).

Изучая программный материал профессионального модуля, следует учитывать структурно-логические связи с дисциплинами «Ботаника», «Дендрология и лесоведение», «Почвоведение», «Экономика организации и менеджмент», «Геодезия», профессиональными модулями «Организация и проведение мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению», «Организация использования лесов».

«Проведение работ по лесоустройству и таксации» включает следующие профессиональные компетенции:

***1. Проводить таксацию срубленных, отдельно растущих деревьев и лесных насаждений.***

***2. Осуществлять таксацию древесной и недревесной продукции леса.***

***3. Проводить полевые и камеральные лесоустроительные работы.***

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- обмера и определения объема растущего и срубленного дерева;

- определения таксационных показателей лесных насаждений;

- определения запаса и сортиментной оценки лесных насаждений;

- обмера и учета древесной и недревесной продукции;

- осуществления камеральной обработки полевой лесоустроительной информации;

**уметь:**

- определять таксационные показатели деревьев и насаждений;

- работать с таксационными таблицами, приборами и инструментами;

- проводить учет древесной и недревесной продукции;

- выполнять полевые работы в системе государственной инвентаризации лесов;

- использовать материалы лесоустройства для решения практических задач лесного хозяйства;

- назначать хозяйственные мероприятия в лесу;

- заполнять полевую лесоустроительную документацию;

- составлять план рубок;

- устанавливать размер расчетной лесосеки;

- составлять таксационное описание;

- составлять планово-картографические материалы;

- проектировать мероприятия по охране, воспроизводству лесов;

- организовывать работу производственного подразделения;

- работать с нормативной, правовой и технической документацией при проведении лесоустроительных работ и таксации;

**знать:**

- особенности таксации срубленного и растущего дерева;

- таксационные показатели насаждений и методы их определения;

- особенности составления таксационных таблиц;

- способы учёта древесной и недревесной продукции;

- особенности таксации недревесной продукции и пищевых лесных ресурсов;

- теоретические и экономические основы лесоустройства;

- объекты лесоустройства, цикл и содержание лесоустроительных работ;

- методы и виды лесоустройства;

- методику полевых работ;

- методы инвентаризации лесного фонда;

- методику дешифрирования данных дистанционного зондирования в лесоустройстве;

- ГИС-технологии при создании лесных карт и таксационных баз данных;

- методику составления расчетной лесосеки и планов рубок;

- лесоустроительные технологии при планировании лесозащитных работ;

- основы проектирования лесохозяйственных работ;

- методику разработки лесохозяйственных регламентов и проектов освоения лесов;

- порядок ведения государственного лесного реестра, государственного кадастрового учёта лесных участков, мониторинга лесов;

- нормативную, правовую и техническую документацию при проведении лесоустроительных работ и таксации;

- правила охраны труда при проведении лесоустроительных работ и таксации.

В процессе самостоятельного изучения профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации» необходимо ознакомиться с вопросами очередной темы, внимательно прочитать указания к теме и изучить последовательно все вопросы по учебнику с учетом рекомендаций. При изучении вопросов тем, желательно конспектировать основные термины, формулы, положения и выводы.

Программой профессионального модуля предусмотрены практические занятия. На этих занятиях студенты должны выработать умение и навыки по измерению растущих и срубленных деревьев и определению их объемов; определению таксационных показателей лесных насаждений и сортиментации древесных запасов; камеральной обработки полевой лесоустроительной информации.

Профессиональный модуль «Проведение работ по лесоустройству и таксации» состоит из двух разделов:

**Раздел I. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов**

**МДК 04.01. «Лесная таксация»**

**Раздел II. Лесоустроительные работы**

**МДК 04.02. «Лесоустройство»**

Профессиональный модуль «Проведение работ по лесоустройству и таксации» изучается в объеме 222 часов при очной форме обучения и 60 часов добавляется из вариативной части.

Студентам заочникам на изучение профессионального модуля отводится 60 часов: на МДК «Лесная таксация» - 30 часов, в т.ч. практические занятия – 22 часа; на МДК «Лесоустройство» - 30 часов, в т.ч. практические занятия – 20 часов.

Выполняются три домашние контрольные работы, и проводится дифференцированный зачет.

Контрольные работы выполняются в отдельных тетрадях. Записывая условие задачи, указывайте исходные данные и конечный результат. Применяйте формулы и четкие расчеты, вычерчивайте требуемые таблицы, схемы и графики. В конце работы укажите используемую литературу, поставьте дату выполнения и свою подпись. Работу выполняйте по варианту, указанному в учебном графике.

Заканчивается изучение профессионального модуля «Проведение работ по лесоустройству и таксации» сдачей экзаменов: по междисциплинарному курсу «Лесная таксация» - экзамен; по междисциплинарному курсу «Лесоустройство» - экзамен.

Итоговый экзамен (квалификационный) по всему профессиональному модулю.

К экзамену допускаются студенты, имеющие зачтенные контрольные работы, выполнившие все предусмотренные планом практические и лабораторные работы, сдавшие по ним зачет.

**Раздел I. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов**

**МДК 04.01. «Лесная таксация»**

**Учебное задание № 1**

**Введение**

1. Таксация ствола срубленного дерева.
2. Таксация отдельно растущих деревьев.
3. Таксация лесных насаждений.
4. Определение запаса лесного насаждения.
5. Таксация древесного прироста.
6. Ход роста деревьев и насаждений.
7. Сортиментная оценка леса на корню.

**Учебное задание № 2**

1. Таксация насаждений на лесных участках, предоставленных для заготовки древесины.
2. Таксация древесной продукции.
3. Таксация недревесных лесных ресурсов.

**Раздел II. Лесоустроительные работы**

**МДК 04.02 «Лесоустройство»**

**Учебное задание № 3**

1. Понятие о лесоустройстве, основные этапы его развития и роль в народном хозяйстве.
2. Организация лесоустроительных работ.
3. Подготовительные работы.
4. Полевые работы.
5. Камеральная обработка полевой лесоустроительной информации.
6. Разработка лесохозяйственного регламента для лесничеств и лесопарков.
7. Проект освоения лесов на лесных участках, предоставляемых в аренду.
8. Государственный лесной реестр, мониторинг лесов, государственная инвентаризация лесов, лесной кадастр.
9. Особенности лесоустройства в отдельных регионах и категориях защитных лесов.

**Учебное задание № 4**

1. Информационные технологии в лесном хозяйстве, лесоустройстве и научных исследованиях.
2. Средства телекоммуникации.
3. Программное обеспечение информационных технологий для проведения лесоустроительных работ.
4. Региональные лесоустроительная система – ЛУГИС.
5. Компьютерные технологии в системе государственной инвентаризации лесов (ГИЛ).
6. Основы аэрофототопографической съемки, организация съемочных работ.
7. Геодезическое проектирование и перенос в натуру проектов объектов лесоустройства и лесного хозяйства.

**Литература**

**Основная:**

1. Лесной кодекс Российской Федерации.
2. Заварзин В.В., Пальчиков С.Б., Уткин А.Н., Филипчук А.Н. Лесная таксация. Нижний Новгород: Вектор Тис, 2009.
3. Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н., Мельников Е.С. и др. Основы лесного хозяйства и таксации леса. СПб.: Издательство «Лань», 2008.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июня 2007 г. «О правилах проведения лесоустройства».
5. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 6 февраля 2008 г. № 31 «Лесоустроительная инструкция».
6. Положение о подготовке Лесного плана субъекта Российской Федерации от 24. 04. 2007 г. № 246.
7. Состав лесохозяйственного регламента, порядок разработки. Срок действия и порядок внесения в них изменений от 19 апреля 2007 г. № 106.
8. Проект освоения лесов, состав и порядок разработки от 06.04. 2007 г. № 97.
9. Правила заготовки древесины от 16.07. 2007 г. № 184.
10. Порядок исчисления расчетной лесосеки от 08.06. 2007 г. № 184
11. Положение о ведении государственного лесного реестра от 24.05. 2007 г. № 318.
12. Постановление о проведении государственной инвентаризации лесов от 26.06. 2007 г., № 407.

**Дополнительная:**

1. Справочник лесничего: 7 – е изд., перераб. и доп./ общ. ред. А.Н. Филипчука /. М.: ВНИИЛМ, 2003.
2. Гохберг Г.С., Зафиевский А.В., Короткин А.А. Информационные технологии. М.: Издательский центр «Академия", 2008.
3. Колмыкова Е.А., Кумскова И.А. Информатика. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
4. Михеева Е.В., Титова О.И. Информатика. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
5. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности М.: Издательский цент «Академия», 2005.
6. Сортиментные и товарные таблицы (региональные).
7. Сухих В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005.
8. Черных В.Л., Устинов М.В. и др. Информационные технологии в лесном хозяйстве. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009.
9. Черных В.Л. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.
10. Практикум по лесной таксации и лесоустройству.

**Интернет ресурсы:**

1. Лесоустройство. Лесной кодекс РФ от 4.12. 2006 № 200 – ФЗ consultant.ru.
2. Система, лес, цифровая карта, лесоустройство – lesis.ru.
3. Таксация лесосек – rosleshoz.gov.ru.
4. Федеральная служба лесного хозяйства России – forestforum. ru.
5. Лесоустройство – dic. academic.ru.
6. Лесоустройство, лесное планирование и проектирование –

centerlesproekt. roslesinforg. ru.

**Раздел I. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов**

**Учебное задание № 1**

**Введение**

Студент должен

**знать:**

- историю развития таксационной науки в России;

- значение лесной таксации и лесоустройства для решения задач, поставленных Лесным кодексом РФ.

Определение дисциплины, ее содержание, цели и задачи. Связь с другими дисциплинами. Значение лесной таксации для проведения учета в лесном хозяйстве. Требования, предъявляемые к повышению качества лесных ресурсов.

История и достижения лесоводственной науки и практики в области лесной таксации и лесоустройства.

**Литература:**

Основная: (2), с. 8-11

**Методические указания**

Изучая данную тему, особое внимание следует уделить требованиям Лесного кодекса РФ о «Государственном лесном реестре, Государственном лесном кадастре, мониторинге лесов, лесоустройстве и системе его проведения». Какое значение имеют лесоустроительные материалы при составлении Лесных планов, Лесохозяйственных регламентов и Проектов освоения лесов. Иметь представления о том, какую роль выполняет лесная таксация в системе лесоустроительных работ.

Изучение содержания дисциплины, её целей и задач, а также связей с другими дисциплинами поможет более глубокому познанию лесной таксации и лесоустройства.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что изучает лесная таксация?

2. Перечислите объекты лесной таксации.

**Тема I. Таксация ствола срубленного дерева**

Студент должен

**знать:**

- особенности и методы таксации срубленного дерева;

**уметь:**

- обмерять срубленное дерево;

- определять объем и сбег ствола, диаметры на любой высоте методом интерполирования.

Основные части дерева и таксационные показатели древесного ствола. Инструменты для измерения диаметра и длины ствола срубленного дерева, техника их применения. Единицы и точность измерений в лесной таксации, погрешности измерений и их характеристика.

Площади продольного и поперечного сечения древесного ствола, их определение.

Сбег древесного ствола, виды сбега, практическое значение. Определение объема ствола по стереометрическим формулам. Физические способы определения объема древесного ствола и его частей. Анализ и сравнение полученных результатов.

**Практические занятия**

Определение абсолютного, относительного и среднего сбегов древесного ствола. Определение диаметров на любом отрезке длины методом арифметической интерполяции.

Определение объема ствола срубленного дерева в коре, без коры по простым и сложным стереометрическим формулам. Сравнение и анализ полученных результатов.

**Литература**

Основная: (2), с. 11-39.

Дополнительная: (1), с. 177-181; (10), с. 5-10.

**Методические указания**

Наиболее ценной частью дерева является ствол. Для характеристики ствола со стороны размеров и качества установлены таксационные показатели. Для определения объема ствола необходимо знать его диаметр, длину (высоту), площадь поперечного сечения.

Единицами измерений в лесной таксации являются: для диаметра - сантиметры; для высоты и длины – метры; площади поперечного сечения – см2, м2; объема и запаса – м3. В таксации различают кубический метр плотный и складочный. Специалисту лесного хозяйства очень важно знать, с какой точностью следует производить те или иные измерения при таксации отдельного дерева и его частей, совокупности деревьев древостоя, при производственной таксации насаждений.

При любых измерениях возникают ошибки (Δh, d, g, v). Величину и знак ошибки определяют путем вычитания истинного (условно точного) значения из измеренного. Ошибки могут быть выражены в абсолютных величинах (см, м, м2, м3) и относительных (РΔh,РΔd).

Различают три вида ошибок: грубые, систематические и случайные. Площадь поперечного сечения можно определить по известной формуле для определения площади круга: g= или g = 0,785 d2 или по специальным таблицам в лесотаксационном справочнике.

Уменьшение диаметра ствола от основания к вершине называется сбегом, различают три вида сбега: абсолютный действительный, относительный действительный и средний. По данным абсолютного сбега можно определить объем ствола. Объем ствола определяют по стереометрическим формулам: простой и сложной. Для определения объема по простой формуле среднего сечения необходимо измерить длину ствола и диаметр на половине длины; по сложной формуле срединных сечений ствол разделяют на секции длиной 1-2 метра и на серединах секций измеряют диаметры.

Практические занятия по данной теме проводятся во время сессии. Выполняя контрольную работу № 1, студенты решают подобные практическому занятию задачи.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как измерить диаметр и длину ствола срубленного дерева, и с какой точностью?

2. Какое влияние оказывают ошибки, допущенные при измерении длины и диаметра ствола, на точность определения объема?

3. Что определяют в плотных кубических метрах и что учитывают в складочных м3?

4. Из каких правильных тел вращения состоит древесный ствол, и к какому из них по своей форме ближе подходит древесный ствол?

**Задачи для самоконтроля**

1. Определите величину и знак ошибки, если dист = 24,8 см; dизм= 23,9 см.
2. Определите объем ствола срубленного дерева по простой формуле среднего сечения, если Lдлина= 23,8 м, d ½ длины = 18,5 см.
3. Длина ствола L=22,5 м, диаметр основания вершинки d22м= 3,1 см. Определите объем вершинки?
4. Определите площади поперечных сечений (м2) для диаметров: d= 11,5 см; d = 29,8 см; d = 39,9 см; d =51,5 см.
5. Длина пиловочника L = 5 м, d нижнего основания = 26 см; dверхнего основания =22 см. Определите средний сбег.

**Тема 2. Таксация растущих деревьев**

Студент должен

**знать:**

- особенности таксации растущих деревьев;

**уметь:**

- определять таксационные показатели деревьев;

- работать с таксационными приборами и инструментами при измерении высоты и диаметра растущих деревьев;

- пользоваться массовыми таблицами объема и сбега.

Особенности таксации отдельно растущего дерева и их совокупности. Измерение диаметра и высоты растущего дерева; приборы и инструменты для измерения. Видовое число. Коэффициенты формы и классы формы, их практическое значение и связь с видовым числом. Приближенные способы определения объема ствола растущего дерева.

Таблицы объема и сбега, методы их составления и применения. Способы определения возраста дерева.

**Практические занятия**

Измерение высоты и диаметра ствола растущего дерева различными приборами и инструментами. Определение коэффициентов и классов формы ствола. Определение видового числа различными способами. Определение объема ствола растущего дерева приближенными способами.

**Литература:**

Основная: (2), с. 40-64.

Дополнительная: (1), с. 177-182; (10), с. 11-26.

**Методические указания**

Наиболее доступными для измерения таксационными показателями растущего дерева являются диаметр на высоте груди, т.е. на расстоянии 1,3 м от шейки корня и высота дерева. Техника измерения этих показателей различными приборами и инструментами достаточно полно изложена в учебниках.

Объемы отдельных деревьев различны, что объясняется различием формы их стволов. Наиболее объективно форму древесных стволов характеризует ***коэффициент формы –*** отношение диаметров ствола на разных высотах к диаметру на высоте груди. Определяют четыре коэффициента формы: у шейки корня (q0), на ¼ высоты (q1), на ½ высоты (q2), на ¾ высоты (q3). Самый важный из них коэффициент q2, по его величине устанавливают степень сбежистости стволов.

Для повышения точности определения объема растущих деревьев используют особый показатель – видовое число (f), идея использования видового числа была предложена в конце XIX века немецким лесоводом Паульсеном. Видовое число является мерой полнодревесности. Было отмечено, что объем древесного ствола зависит как от коэффициента формы ствола q2, так и от полнодревесности f. Чем больше по величине коэффициент формы, тем больше видовое число и больше объем ствола. Поэтому при изучении данного материала следует обратить внимание на взаимосвязь таких таксационных показателей, как форма и полнодревесность ствола, (видовое число и коэффициент формы ствола).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как измерить высоту и диаметр растущего дерева? Какие приборы и инструменты для этого применяются, какова их точность?

2. Что такое видовое число?

3. Как и с какой точностью можно определить объем растущего дерева?

4. По каким внешним признакам определяют возраст дерева?

5. Какими приборами определяют возраст дерева?

**Задачи для самоконтроля**

1. Измерены диаметры: d0 = 29,0 см; d1.3= 24,6 см; d1/4 = 21,7 см; d1/2= 17,6 см; d3/4= 13,6 см. Определите коэффициенты формы: q0, q1, q2, q3 и установите степень сбежистости ствола?
2. Порода – сосна, высота дерева 25 м, q2= 0,67. Определите видовое число по связям: Кунце, Вейзе, Шиффереля, Шустова и таблицам видовых чисел.
3. Порода – дуб, высота 24,5 м, d1.3= 30 см. Определите объем растущего дерева по формуле Денцена.
4. Порода – береза, высота дерева – 23 м, d1.3= 24 см, q2= 0,68. Определите объем растущего дерева по основной формуле.

**Тема 3. Таксация насаждений**

Студент должен

**знать:**

- таксационные показатели насаждений и методы их определения;

**уметь:**

- определять таксационные показатели лесных насаждений.

Понятие о лесном насаждении, древостое и элементе леса. Отличие элементов леса от совокупности, отдельно растущих деревьев.

Таксационные показатели лесного насаждения. Методы таксации насаждений: перечислительный, измерительный, глазомерный, дешифровочный и актуализации. Устройство и техника применения приборов и инструментов для определения сумм площадей поперечных сечений древостоя (элемента леса).

Закономерности в строении лесных насаждений и их практическое значение.

**Практическое занятие**

Определение таксационных показателей древостоя, элемента леса и насаждений по материалам перечислительной и измерительной таксации.

**Литература:**

Основная: (2), с. 65-103.

Дополнительная: (1), с. 182-191; (10), с. 44-55.

**Методические указания**

Леса, произрастающие в пределах лесного квартала, могут различаться по породному составу, происхождению, возрасту и запасу, условиям местопроизрастания и т.д. Поэтому их разделяют на однородные участки (насаждения) и проводят их описание. При описании дают характеристику его древесной и недревесной растительности и условий местопроизрастания. При описании растительности выделяют: древостой, подрост, подлесок, напочвенный покров. Древостой самый важный компонент лесного насаждения, всесторонняя оценка древостоя важнейшая задача лесной таксации. Древостой может быть смешанным по составу древесных пород, разновозрастным, сложным по форме; такой древостой является сложным объектом для таксации, поэтому его расчленяют на более простые и однородные части – элементы леса.

Все существующие в природе лесные насаждения представляют собой сочетания отдельных элементов леса.

Для разносторонней оценки и учета насаждений составляют таксационную характеристику, которая представляет собой систему таксационных показателей насаждений, определяющих их количественную и качественную оценку. Комплекс таксационных показателей включает: происхождение, форму, состав, возраст, средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, полноту, товарность и т.д.

Материал темы обстоятельно изложен в учебниках.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте понятие насаждения, древостоя и элемента леса.
2. Чем отличается элемент леса от совокупности отдельно растущих деревьев?
3. Что такое бонитет и тип леса, особенности их определения?
4. Что такое форма древостоя и что является основанием для выделения ярусов?
5. Что характеризует класс товарности насаждений?
6. Как определить полноту насаждения?
7. Какую характеристику при таксации насаждений дают подросту, подлеску и напочвенному покрову?
8. Как определяют средний возраст, средний диаметр, среднюю высоту насаждения?
9. Перечислите основные закономерности строения древостоев.

**Задачи для самоконтроля**

1. В смешанном насаждении 46 % - сосны, 34 % - ели, 14 % - березы, 5 % - осины, 1 % - пихты. Установите формулу состава лесного насаждения.
2. В сосновом древостое заложена пробная площадь 0,33 га, на ней подсчитано 215 деревьев, средний диаметр древостоя 21,8 см. Определите абсолютную полноту соснового древостоя.
3. Насаждение 6С4Б

Нс=25 м; НБ = 26 м;

сосны = 17,5 м2;

березы = 10 м2.

Определить относительную полноту насаждения.

1. В березовом древостое определен общий запас – 270 м3, в том числе запас деловой древесины составил – 160 м3. Определите класс товарности.
2. В еловом древостое заложена пробная площадь – 0,25 га, на ней подсчитано 175 штук деревьев. Сумма площадей поперечных сечений на 1 га составила – 22,5 м2. Определите средний диаметр древостоя.
3. Насаждение 5С3Е2Б

Нс= 25 м; НЕ = 23 м; НБ = 25 м

Ас= 90 лет; АЕ=80 лет; АБ= 70 лет

Определите класс бонитета лесного насаждения.

1. Насаждение состоит из 3х элементов леса:

Древостой сосны: Н =27 м, запас – 180 м3

Древостой березы: Н = 22 м; запас – 70 м3

Древостой ели: Н = 18 м; запас 40 м3

Установите форму насаждения?

**Тема 4. Определение запаса лесного насаждения**

Студент должен

**знать:**

- методы определения запаса насаждений, их точность и трудоемкость;

**уметь:**

- определять запас лесных насаждений различными способами.

Перечислительный метод определения запаса и его способы. Пробные площади, их виды, размеры, выбор, отграничение и закрепление в натуре. Определение запаса по таблицам объемов. Измерительный метод определения запаса и его способы.

Визуальное (глазомерное) определение запаса.

Дешифровочный способ таксации леса.

Таксация леса способом актуализации.

**Практическое занятие**

Определение запаса лесного насаждения различными способами (по данным перечислительной и измерительной таксации).

**Литература:**

Основная: (2), с. 104 – 134;

Дополнительная: (10), с. 55 – 64

**Методические указания**

Запас является важнейшим таксационным показателем, характеризует суммарный объем стволовой древесины деревьев, составляющих растущую часть насаждения. Его определяют в плотных м3 на единице площади (м3/га). Для его определения используют различные методы.

***Перечислительный метод*** – наиболее точный и заключается в перечете деревьев. Различают сплошной и частичный перечеты деревьев. Более точные результаты получают при сплошном перечете. На данных перечислительного метода основаны: способы определения запаса по модельным деревьям, графические способы, определение запаса с помощью таблиц объемов стволов.

***Измерительный метод*** – основан на измерении сумм площадей поперечных сечений деревьев на 1 га с помощью полнотомера Биттерлиха или призмы Н.П. Анучина на круговых реласкопических площадках.

***Визуальный (глазомерный) метод*** – его точность во многом зависит от квалификации таксатора, его опыта и знаний закономерностей и связей запаса с отдельными таксационными показателями.

***Запас*** – это комплексный показатель, важно правильно определить составляющие его элементы: среднюю высоту и относительную полноту насаждения. Далее, используя стандартные таблицы сумм площадей сечений и запасов, таблицы хода роста, номограммы, простейшие формулы, путем простейших расчетов вычисляют запас.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как пользоваться номограммой Н.П. Анучина при определении запаса?
2. В каких случаях применяется глазомерный метод для определения запаса?
3. Понятие модельного дерева.
4. Как определяется запас насаждения с помощью таблиц?
5. Как определяется запас по модельным деревьям?
6. Какие формулы для определения запаса Вы можете привести?
7. В чем заключается перечет деревьев?

**Задачи для самоконтроля**

1. Древостой 10С, средняя высота 24 м, сумма площадей поперечных сечений на 1 га – 23 м2. Определите запас древостоя с использованием стандартной таблицы.
2. Древостой 10Б, средняя высота 22 м, возраст 60 лет, сумма площадей поперечных сечений на 1 га – 20 м2. Определите запас древостоя с использованием таблиц хода роста.
3. Древостой 10Е, средняя высота – 25 м, сумма площадей поперечных сечений на 1 га – 24 м2. Определите запас древостоя с использованием приближенных формул.
4. Древостой 10Л, средняя высота – 28 м, сумма площадей поперечных сечений на 1 га ~26 м2. Определите запас древостоя с использованием номограммы Н.П. Анучина.

**Тема 5. Таксация древесного прироста**

Студент должен

**знать:**

**-** способыопределения прироста срубленного и растущего дерева, текущего прироста насаждения по запасу;

**уметь:**

- определять абсолютный и относительный приросты срубленного и растущего дерева, текущий прирост насаждения.

Понятие о древесном приросте и его классификация. Прирост отдельного дерева. Приросты абсолютные и относительные. Факторы, влияющие на величину прироста. Средний и текущий приросты, соотношения между ними. Способы определения текущего прироста срубленного и растущего дерева.

Прирост лесного насаждения. Способы определения текущего прироста лесного насаждения по запасу. Таксация текущего изменения запаса и текущего прироста лесного массива, определение их величины. Понятие об отпаде.

**Практические занятия**

Определение абсолютного и относительного прироста у срубленного дерева. Определение текущего годичного прироста по объему у растущего дерева и лесного насаждения по запасу.

**Литература:**

Основная: (2), с.135-160;

Дополнительная: (10), с. 26-33

**Методические указания**

В результате увеличения возраста дерева, увеличиваются его размеры по толщине, высоте, объему. Это увеличение носит название ***прироста***. Различают два вида прироста – средний и текущий.

Прирост, особенно текущий, очень мал. Определить текущий прирост сложно, наиболее точно его можно определить только у срубленного дерева. У растущего дерева его можно определить только приближенно. Если у отдельно растущего дерева прирост продолжается непрерывно до его гибели, то в насаждении одновременно протекают два противоположных процесса – часть деревьев постепенно отмирает и выпадает из насаждения, а другая (остающаяся) часть наращивает свой объем.

Если за какой-то период «n» лет величина объемного прироста на живых деревьях превышает запас деревьев отпада, тогда запас растущей части насаждения увеличивается и, наоборот, если отпад превысит прирост, то запас насаждения уменьшится. Отсюда следует, что прирост величина всегда положительная, а изменение запаса может быть и отрицательным. Текущее изменение запаса – это только часть общего текущего прироста. Разница между ними равна отпаду и с увеличением возраста эта разница возрастает, так как с возрастом отпад увеличивается, а текущий прирост снижается.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие факторы влияют на величину прироста?
2. Каково соотношение между средним и текущим приростами?
3. Охарактеризуйте методы определения текущего прироста растущего дерева.
4. Какими методами можно определить текущий прирост по объему срубленного дерева?
5. Как определяют текущий прирост по запасу насаждения?
6. Что такое изменение запасов насаждений и как оно определяется?

**Задачи для самоконтроля**

1. Порода – ель, высота дерева 24 м, диаметр на высоте 1,3 м без коры = 32 см, Z т.nd1.3= 4 см, длина кроны 13 м, рост хороший. Определите текущий прирост по объему у растущего дерева по способу Пресслера.
2. У срубленного дерева измерен диаметр без коры 21,6 см и определен текущий периодический прирост по диаметру за 10 лет – 2,8 см. Определите диаметр 10 лет назад dа-n.
3. У срубленного дерева измерена высота hа-n= 23,5 м и высота 10 лет назад hа-n= 23,2 м. Определите текущий среднепериодический прирост по высоте?
4. У растущего дерева, порода – сосна, измерена высота – 25 м, диаметр на высоте 1,3 м без коры – 34 см, прирост текущий периодический по диаметру за 10 лет – 3,8 см, длина кроны 8,5 м, рост хороший. Определите текущий прирост по объему у растущего дерева по способу Шнейдера.

**Тема 6. Ход роста деревьев и лесных насаждений**

Студент должен

**знать:**

- методы составления таблиц хода роста и их практическое значение

Ход и типы роста деревьев и лесных насаждений. Методы составления таблиц хода роста. Закономерности хода роста деревьев и насаждений. Содержание таблиц хода роста и их практическое значение.

**Литература:**

Основная: (2),с. 161-183.

**Методические указания**

Чтобы успешно решать многие лесохозяйственные задачи очень важно знать, как изменяются таксационные показатели деревьев и насаждений с изменением возраста, т.е. проследить их жизненный путь, или ход роста. По существу, рост и развитие каждого дерева и тем более насаждения неповторимы, вследствие биологических особенностей древесных пород, качества условий межпроизрастания, уровня и режима хозяйственной деятельности человека в лесу.

Ход роста насаждений по форме и способам его отображения может быть представлен в виде таблиц хода роста, графиков. В таблицах хода роста представлены числовые данные, расположенные в определенной последовательности по возрасту и дающие количественную характеристику древостоя.

Данные таблиц хода роста служат исходной основой для характеристики роста, прироста и производительности лесов и широко используются при решении многих научных и практических задач лесоустройства и лесного хозяйства.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое ход роста деревьев и насаждений?
2. Что такое анализ древесного ствола и для каких целей проводится?
3. Какие виды таблиц хода роста Вы знаете?
4. Назовите основные методы составления таблиц хода роста.
5. В чем состоит практическое значение таблиц хода роста?
6. Назовите основные закономерности хода роста насаждений.
7. Что понимают под естественным рядом роста и развития насаждений?

**Тема 7. Сортиментная оценка леса на корню**

Студент должен

**знать:**

- сортиментацию леса различными способами;

- разряды высот и их определение;

**уметь:**

- определять общий запас и выход сортиментов по сортиментным и товарным таблицам.

Понятие о сортиментной оценке леса на корню, условия применения. Сортиментация леса по сортиментным и товарным таблицам.

Другие методы сортиментации леса: метод пробных площадей, по материалам раскряжевки модельных деревьев, по таблицам объема и сбега древесных стволов, с помощью коэффициентов взаимозаменяемости сортиментов.

Индивидуальная подеревная сортиментация.

**Практическое занятие**

Сортиментация леса на корню по сортиментным и товарным таблицам.

**Литература:**

Основная: (2), с. 184 – 199.

Дополнительная: (10), с. 65-78.

**Методические указания**

В производственных условиях важно уметь правильно определять общий запас лесного насаждения, расчленять этот запас на отдельные части (сортименты), которые имеют различное применение и соответствуют требованиям стандартов. Часто сортиментный состав древостоя определяют на корню, т.е. до его рубки. Объектами для сортиментной оценки могут быть: стволы, назначаемых в выборочную рубку; отдельных деревьев; небольшие делянки, отводимые под сплошную рубку; лесосырьевые базы площадью от нескольких десятков до сотен тысяч гектаров. Каждый объект имеет свои особенности сортиментной оценки, поэтому в практике лесной таксации применяются различные методы сортиментации леса на корню. В лесном хозяйстве широко применяются сортиментные и товарные таблицы различных авторов. Эти таблицы помещены в лесотаксационном справочнике. Во время практического занятия № 6 студенты получают практические умения и навыки в использовании сортиментных и товарных таблиц.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что понимают под сортиментной оценкой леса на корню?
2. В чем заключаются особенности сортиментации леса по пробным площадям?
3. Что такое разряд высот и как он определяется?
4. Каково содержание товарных таблиц, и в каких случаях они применяются?
5. Как проводится сортиментация по материалам раскряжевки модельных деревьев?
6. Каково содержание сортиментных таблиц и в каких случаях они применяются?

**Учебное задание № 2**

**Тема 8. Таксация насаждений на лесных участках, предоставленных**

**для заготовки древесины**

Студент должен

**знать:**

- способы таксации лесосек;

- материальную и денежную оценку лесосек;

**уметь:**

- отводить лесосеки в натуре, оформлять их и составлять абрис;

- производить таксацию лесосек различными методами и способами;

- определять средний объем хлыста;

- осуществлять контроль и приемку работ по отводу и таксации лесосек.

Заготовка древесины. Подготовительные работы и их содержание: подбор лесных насаждений с учетом очередности предоставления их в рубку, составление плана отвода, установление способов учета отпускаемого на корню леса. Инструктаж и тренировка по отводу и таксации лесосек. Отвод лесосек, их оформление и составление плана лесосеки. Особенности отвода и таксация древостоя делянки под сплошные рубки.

Хозяйственно-биологическая классификация деревьев древостоя. Способы отбора деревьев в рубку. Способы таксации лесосек: сплошным перечетом, ленточным перечетом, с закладкой круговых реласкопических площадок и круговых площадок постоянного радиуса, по материалам лесоустройства и при лесоустройстве.

Отбор и клеймление деревьев для заготовки спецсортиментов и определение их запаса. Материальная оценка лесосек. Определение среднего объема хлыста. Ставка платы за единицу объема изымаемой древесины. Определение размера платы за лесные ресурсы при аренде лесных участков и по договору купли-продажи лесных насаждений.

Контроль и приемка работ по отводу и таксации лесосек. Освидетельствование мест рубок. Правила заготовки древесины.

**Практические занятия**

Материальная оценка лесосек по данным сплошного, ленточного перечетов, закладки круговых реласкопических площадок и материалам лесоустройства. Определение размера платы за заготовленную древесину при аренде лесных участков и по договору купли-продажи лесных насаждений. Определение среднего объема хлыста.

**Литература:**

Основная: (1), (2), с.200- 217

Дополнительная:(10), с. 101-112; (6).

**Методические указания**

Заготовка древесины осуществляется гражданами и юридическими лицами в соответствии с лесным планом субъекта РФ, лесохозяйственным регламентом лесничества (лесопарка), а также проектом освоения лесов на лесном участке, предоставленном в аренду. Для заготовки древесины осуществляются различные виды рубок лесных насаждений. Но прежде чем насаждение поступает в рубку, проводится работа по отводу и таксации лесосечного фонда, величина которого на год по каждому лесному предприятию определяется расчетной лесосекой, устанавливаемой лесоустройством.

В целях заготовки древесины проводится отвод и таксация лесосек. Лесосеки отводят в пределах лесного квартала, при отводе устанавливают и обозначают на местности границы лесосек, а на углах лесосек устанавливают столбы.

Для определения вырубаемого запаса на отведенной лесосеке проводят таксацию растущего леса. Таксацию лесосек выполняют различными методами:

- методом сплошного перечета деревьев на лесосеке площадью до 3 га (в насаждениях с полнотой 0,3-0,4 до 10 га);

- методом круговых реласкопических площадок;

- методом ленточного перечета на лесосеках площадью более 3 га с наличием густого подроста или подлеска;

- круговыми площадками постоянного радиуса.

Технология этих методов подробно изложена в учебниках. При таксации лесосек проводится их материальная (м3) и денежная оценка. В контрольной работе № 2 приведен пример выполнения материально-денежной оценки лесосеки.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что представляет собой лесосечный фонд?
2. Охарактеризуйте способы учета отпускаемого на корню леса.
3. Как проводится материальная оценка лесосек?
4. Как определяется средний объем хлыста?
5. Как проводится денежная оценка лесосек?
6. Кратко охарактеризуйте способы таксации лесосек.
7. Как осуществляется контроль и приемка работ по отводу и таксации лесосек?
8. В чем заключается работа по освидетельствованию мест рубок?
9. Основные правила заготовки древесины.

**Тема 9. Таксация древесной продукции**

Студент должен

**знать:**

- способы учета древесной продукции;

**уметь:**

- проводить учет древесной продукции.

Виды лесных материалов. Обмер и учет круглых лесоматериалов. Особенности учета коротких круглых лесоматериалов, заготовленных из вершинных частей ствола.

Определение объема круглых лесоматериалов, предварительно учитываемых в складочной мере. Определение объемов хлыстов. Таксация дров. Определение объема плотной древесной массы в поленнице дров. Коэффициент полнодревесности. Класс пиломатериалов. Обмер и учет пиломатериалов.

**Практические занятия**

Таксация партии бревен, пиломатериалов, определение объема хлыстов и коротких круглых лесоматериалов, плотной древесной массы в поленнице дров. Определение объема хвороста и хмыза.

**Литература**

Основная: (2), с. 218-246.

Дополнительная:(1), с.195-199; (10), с. 34-43; с. 170-191.

**Методические указания**

В процессе лесозаготовок получают различные виды лесной продукции. Отдельные виды лесной продукции, заготовленные из различных частей дерева, называют лесными материалами или сортиментами. По хозяйственному назначению лесная продукция делится на деловую древесину, дрова, отходы. В зависимости от способов их получения и характера обработки лесные материалы подразделяют на группы: круглые деловые сортименты, дрова, пиленые лесоматериалы, строганные, лущеные лесоматериалы. Круглые деловые сортименты длиной более 2 метров и дровяное долготье длиной более 3 метров учитывают в плотных м3. Для определения объема у них измеряют длину и диаметр в верхнем отрезе без коры. Короткие круглые деловые сортименты длинной до 2 метров и дрова длиной до 3 метров подлежат учету в складочных м3 с последующим переводом в плотные с помощью стандартных коэффициентов полнодревесности.

Материал данной темы достаточно полно изложен в учебнике «Лесная таксация» (2). В «Практикуме по лесной таксации и лесоустройству» (10) приведены примеры определения объема лесоматериалов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Приведите классификацию лесных лесоматериалов.
2. Как определить коэффициент полнодревесности поленницы дров?
3. Как определяют объем бревен по ГОСТ 2708 – 75?
4. Как таксируют дрова?
5. Перечислите основные виды пиломатериалов и их особенности.
6. Как определяют объем досок, бревен, брусков, шпал?

**Тема 10. Таксация недревесных лесных ресурсов**

Студент должен

**знать:**

- методы учета запасов недревесной продукции;

**уметь:**

- проводить учет недревесной продукции.

Виды недревесных лесных ресурсов. Сырьевая база подсочки. Правила подсочки леса. Учет пневого осмола, коры.

Пищевые лесные ресурсы, их урожайность и виды урожаев. Учет ягод, грибов, запасов орехов, лекарственных растений. Ресурсы березового сока. Медопродуктивность. Учет сенокосов, пастбищ. Веточный корм.

**Практические занятия**

Таксация недревесной продукции. Учет урожайности и расчет ресурсов различных видов недревесной продукции и пищевых ресурсов.

**Литература:**

**Основная:** (2), с.247 – 260.

**Методические указания**

В период лесоустроительных работ наряду с таксацией древостоев выявляют имеющиеся в лесных предприятиях недревесные лесные ресурсы. К основным видам недревесной лесной продукции относят живицу, хворост, хмыз, древесную кору, древесную зелень, пищевые ресурсы, продукты пчеловодства, лекарственные растения и др.

Для большинства из этих видов недревесных ресурсов определяют занимаемую ими площадь и урожайность. При этом определяют биологический¸ промысловый и хозяйственный урожаи.

Учет недревесных лесных ресурсов производится преимущественно глазомерным методом в процессе лесоинвентаризации, с получением определенного числа показателей, которые обеспечивают возможность с использованием лесотаксационных нормативов, а также таблиц урожайности и продуктивности определить запасы отдельных видов ресурсов и возможные объемы их заготовок.

Для выполнения практического занятия по теме необходимо использовать учебник (2); (3); справочники таксатора.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое недревесные ресурсы леса?
2. Как учитывается недревесная зелень?
3. Как учитывается объем коры?
4. Как определяют сырьевую базу подсочки и осмолоподсочки?
5. Как учитываются запасы ягод, грибов и орехов?
6. Лекарственные растения и способы их учета.
7. Как учитывается медопродуктивность насаждений?
8. Как учитываются ресурсы березового сока?

**Раздел II. Лесоустроительные работы**

**Учебное задание № 3**

**Тема 1. Понятие о лесоустройстве, основные этапы**

**его развития и роль в народном хозяйстве**

Студент должен

**знать:**

- задачи лесоустройства и его содержание;

- теоретические и экономические основы лесоустройства;

- подразделение лесов на виды по целевому назначению и категориям защитных лесов.

Содержание лесоустройства, его функции в лесном хозяйстве и других отраслях. Достижения и перспективы развития науки и техники в совершенствовании методов учета. Основные этапы развития лесоустройства. Задачи лесоустройства, определяемые Лесным кодексом РФ. Подразделение лесов на виды по целевому назначению и категориям защитных лесов. Защитные, эксплуатационные и резервные леса, их функциональное значение. Режим пользования и направления хозяйства.

**Литература:**

Основная: (1), (4), (3), с. 342-344; 349-351

Интернет-ресурсы:(1), (2), (5), (6).

**Методические указания**

Актуальной задачей лесного хозяйства является внедрение в производство непрерывного неистощительного лесопользования, повышение продуктивности и качества лесных ресурсов, расширение воспроизводства лесов и возрастание доходности лесного хозяйства. Рациональное многоцелевое пользование лесным фондом достигается соответствующей организацией лесного хозяйства в каждом объекте, осуществляемой с помощью лесоустройства.

Лесоустройство является неотъемлемой частью системы государственного управления лесным хозяйством и включает в себя систему мероприятий по обеспечению рационального использования лесного фонда и осуществления единой научно-технической политики в лесном хозяйстве. Лесоустройство как наука разрабатывает принципы, методы и технологию организации лесного хозяйства, повышения эффективности его ведения.

На основе материалов лесоустройства составляются: Лесной план субъектов РФ; Лесохозяйственный регламент; Проект освоения лесов; ведется государственный лесной реестр и государственный лесной кадастр лесов.

Лесоустройство включает в себя: проектирование лесничеств и лесопарков и закрепление на местности их границ; проектирование эксплуатационных лесов, защитных лесов, резервных лесов, а также особо защитных участков лесов и закрепление на местности их границ; таксацию лесов; проектирование мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие связи существуют между лесным хозяйством и лесоустройством?
2. С какой целью проводится лесоустройство в нашей стране?
3. Каковы основные задачи лесоустройства в условиях рыночных отношений в лесном хозяйстве?
4. Особо защитные участки лесов, цель их выделения, режим пользования.
5. Разделение лесов по целевому использованию лесов.
6. Какие категории защитных лесов определены Лесным кодексом РФ?

**Тема 2. Организация лесоустроительных работ**

Студент должен

**знать:**

- объекты лесоустройства, цикл и содержание лесоустроительных работ;

- методы и виды лесоустройства;

- организацию лесоустроительных работ.

Объекты, методы, виды и разряды лесоустройства, основания для их установления. Цикл лесоустройства. Организация лесоустроительных работ. Лесохозяйственный регламент лесничества. Лесной план субъекта РФ и их содержание. Контроль за лесоустроительными работами, их сдача и приемка заказчиком.

**Литература:**

Основная: (1), (4), (5), (3); с. 344-349.

Интернет – ресурсы: (1); (5); (6).

**Методические указания**

Основным структурным подразделением в системе лесоустройства является лесоустроительное предприятие, которое осуществляет руководство подведомственными ему лесоустроительными экспедициями и партиями. Лесоустроительная партия является первичным звеном системы лесоустройства, непосредственно выполняет лесоустроительные и другие виды работ, планируемые предприятиями и экспедициями.

Объектом лесоустройства является лесной фонд, находящийся в ведении лесничеств и лесопарков, лесных предприятий, заповедников, национальных парков и других ведомств.

Лесоустройство лесных предприятий выполняется в течении 3х лет и состоит из периодов: подготовительного полевого и камерального.

Лесоустройство в России осуществляется двумя методами. Основным является метод классов возраста. При этом методе образуются хозяйственные секции, состоящие из однородных по составу насаждений. Их объединяет один возраст рубки. Все лесоустроительные расчеты при этом методе осуществляются на основе итогов распределения площадей и запасов насаждений хозсекции по классам возраста. Первичной учетной единицей является таксационный выдел, а расчетной – хозяйственная секция.

В лесах с особо высокой интенсивностью ведения хозяйства применяется участковый метод, который заключается в образовании постоянных участков, состоящих из одного или нескольких таксационных выделов, объединенных одинаковыми условиями местопроизрастания и целью ведения лесного хозяйства.

В соответствии с лесоустроительной инструкцией предусмотрено проведение лесоустройства по трем разрядам, определяющим размеры квартала и таксационного выдела. Разряд определяет степень подробности, детализации и точности лесоустроительных работ.

Лесной план составляется на 10 лет и является документом лесного планирования, в котором определены цели и задачи лесного планирования, мероприятия по осуществлению планируемого освоения лесов, расположенных в границах лесничеств и лесопарков на территории субъекта РФ.

Основой осуществления использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в границах лесничества, лесопарка, является лесохозяйственный регламент. Его составляют на 10 лет. В лесохозяйственном регламенте в отношении лесов, расположенных в границах лесничеств, лесопарков, устанавливаются: виды разрешённого использования лесов, определяемые в соответствии с Лесным кодексом; возрасты рубок, расчетная лесосека, сроки использования лесов; ограничения использования лесов; требования к охране, защите, воспроизводству лесов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что является объектом лесоустройства?
2. От каких факторов зависит установление разрядов лесоустройства, и каковы их организационно-технические показатели?
3. Назовите методы лесоустройства и особенность их применения.
4. Какие лесоустроительные работы составляют полный цикл лесоустройства?
5. Кто обеспечивает разработку лесохозяйственных регламентов и что является основой для их разработки?
6. Кто осуществляет контроль за лесоустроительными работами?

**Тема 3. Подготовительные работы**

Студент должен

**знать:**

- цели и задачи подготовительных работ.

Задачи и содержание подготовительных работ. Обеспечение лесоустройства материалами аэрофотосъемки, космической съемки, требования к ним, подготовительные работы по организации территории, составление проекта квартальной и визирной сети.

Районирование лесов: лесорастительные зоны и лесные районы. Подготовка объектов для коллективной тренировки. Отчет о подготовительных работах и его содержание.

**Литература:**

Основная: (1), (5).

Интернет ресурсы: (1), (2), (5), (6).

**Методические указания**

Подготовительные работы проводят с целью решения вопросов по обеспечению организации и качественного выполнения полевых лесоустроительных работ за год до их проведения. Изучают особенности природно-экономических условий, состояние лесного фонда, намеченного к лесоустройству лесного предприятия. Выявляют объемы и содержание предстоящих полевых работ, устанавливают методы их проведения, составляют задание на полевые работы.

Материалы аэрофотосъемки являются технической основой лесоустроительных работ. Аэрофотосъемка для лесоустройства выполняется по заказу лесоустроительных предприятий специальными подразделениями гражданской авиации за год до начала подготовительных работ к лесоустройству. Качество аэрофотоснимков должно удовлетворять определенным требованиям. Каждый аэроснимок имеет порядковый номер (шифр маршрута), дату съемки, номер снимка, четкое изображение координатных точек и перекрытия смежными снимками.

При проведении подготовительных работ по организации территории объекта лесоустройства определяют целесообразность сохранения или изменения границ лесного фонда объекта лесоустройства, осуществляют анализ его внутрихозяйственной организации и структурных подразделений. Заменяют пришедшие в негодность квартальные столбы, расчищают границы и старую квартальную сеть. Восстанавливают границы со смежными землепользователями в местах, где они в натуре полностью или частично утеряны.

В лесных массивах, устраиваемых впервые, прорубаются магистральные ходы, от которых при полевых работах развивается квартальная и визирная сеть.

Проект квартальной и визирной сети по объекту составляется отдельно по каждому лесничеству в масштабе плана лесонасаждений. Размеры проектируемых кварталов должны соответствовать принятому разряду лесоустройства. Нумерация кварталов проводится в пределах лесничеств с северо-запада на юго-восток. Квартальная сеть и нумерация кварталов, оставляется по прежнему лесоустройству, если разряд лесоустройства не меняется.

В период подготовительных работ подготавливают объект для коллективной тренировки: закладывают не менее 15 пробных площадей, прокладывают таксационный ход протяженностью 3-7 км в типичных насаждениях; подготавливают специально выверенные круговые реласкопические и перечетные площадки постоянного радиуса; точно обмеренные учетные деревья. По результатам подготовительных работ составляется специальный отчет с описанием выполненных их видов, объемов, объектов и содержания.

**Вопросы для самоконтроля**

1. С какой целью проводятся подготовительные работы?
2. Для каких целей применяются материалы аэрофотосъемки в лесоустройстве?
3. Охарактеризуйте содержание подготовительных работ.
4. В чем заключается подготовка объектов для коллективной тренировки?

**Тема 4. Полевые работы**

Студент должен

**знать:**

- методику полевых работ;

- методы инвентаризации лесного фонда;

**уметь:**

- выполнять полевые работы в системе государственной инвентаризации лесов;

- заполнять полевую лесоустроительную документацию;

- дешифрировать площади различных категорий.

Понятие о лесном фонде и его инвентаризации. Подготовка аэрофотоснимков к таксации, изготовление фотоабрисов и абрисов. Топографо-геодезические работы и оформление территории. Коллективная и индивидуальная тренировка, их содержание и техника проведения.

Лесотаксационные работы, их содержание и порядок проведения. Способы таксации. Полевые документы таксации (карточки таксации).

Особенности роста и состояние леса в объекте лесоустройства, порядок их изучения.

**Практические занятия**

Ознакомление с материалами космической аэрофотосъемки. Контурное и таксационное дешифрирование аэрофотоснимков.

**Литература:**

Основная:(1), (5).

Интернет – ресурсы**:** (1); (2); (5); (6).

**Методические указания**

Все леса, вместе с вырубками, прогалинами и пустырями, предназначенными для выращивания лесов, а также с угодьями, болотами и др. образуют лесной фонд. С целью получения достоверных сведений о состоянии лесов, их количественных и качественных характеристик, проводится инвентаризация лесов (лесного фонда). Лесоинвентаризационные работы состоят из съемочно-геодезических работ и таксационных работ.

В процессе подготовки аэрофотоснимков к полевым работам комплектуют их стереоскопические пары, измеряют базисы аэрофотоснимков, отграничивают на них рабочие площади, определяют высоту фотографирования, горизонтальный и вертикальный масштабы снимка. На каждый квартал готовят абрис в масштабе планшета (если отсутствуют материалы аэрофотосъемки) или фотоабрис. Подготовка фотоабриса к таксации леса состоит из предварительного дешифрирования аэрофотоснимков в камеральных условиях и уточнения полученной информации в натуре в процессе съемочно-геодезических работ.

Съемочно-геодезические работы выполняют с целью восстановления границ устраиваемого объекта со смежными землепользователями по геоданным землеустройства; с целью съемки границ лесничеств, категорий защитности лесов, планшетных рамок и элементов внутренней ситуации.

При таксации леса применяются способы: глазомерный, глазомерно-измерительный, дешифровочный и способ актуализации. Таксация лесов проводится по элементам леса с выделением ярусов при их выраженности, а в разновозрастных насаждениях – по поколениям. В процессе таксации лесов определяется породный состав, полнота и запас лесных насаждений; дается характеристика подроста, подлеска, несомкнувшихся лесных культур, вырубок, болот, сенокосов, дорог и т.д. Все данные таксации заносятся в карточку таксации.

Практическое занятие по данной теме проводится во время сессии под руководством преподавателя. Пользуясь аэрофотоснимками и линзово-зеркальными стереоскопами, выполняют контурное и таксационное дешифрирование.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как вычисляют масштабы аэрофотоснимков?
2. Что такое дешифрирование аэрофотоснимков?
3. Охарактеризуйте назначение и содержание технической тренировки инженеров и техников.
4. В чем заключается контурное дешифрирование аэрофотоснимков?
5. Каково содержание и назначение съемочно-геодезических работ?
6. На чем основан глазомерно-измерительный способ таксации леса?
7. Что является основанием для выделения ярусов при таксации лесных насаждений?
8. На чем основан глазомерный способ таксации леса?
9. Как определяется состав, полнота и запас лесных насаждений?
10. Каковы методы изучения состояния естественного и искусственного возобновления леса?
11. Как учитывают, контролируют и проверяют полевые лесоустроительные работы?

**Тема 5. Камеральная обработка**

**полевой лесоустроительной информации**

Студент должен

**знать:**

- полевые лесотаксационные материалы и технологию их обработки на персональном компьютере;

- основные планово-картографические материалы и методику их составления;

- ГИС – технологии при создании лесных карт и таксационных баз данных;

**уметь:**

- составлять таксационное описание;

- составлять планово-картографические материалы.

Технологические схемы обработки лесотаксационных материалов на персональном компьютере. Составление планово-картографических материалов, таксационных описаний, сводных ведомостей, пояснительной записки.

**Практические занятия**

Работа с планово-картографическими документами. Подготовка карточек таксации для обработки на персональном компьютере, составление таксационных описаний.

**Литература:**

Основная: (5), (3), с. 361-362

Интернет – ресурсы:(1); (2); (5); (6).

**Методические указания**

По результатам таксации леса составляются таксационные описания на каждый лесной квартал, а также картографические материалы по лесным участкам, участковым лесничествам и лесничествам (лесопаркам). Картографические материалы: лесоустроительные планшеты, планы лесонасаждений, карты-схемы могут быть подготовлены в графической, цифровой, фотографической и иных формах. По результатам проектирования мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов составляют соответствующие ведомости проектируемых мероприятий. Пояснительная записка содержит обоснование проектируемых лесных участков с указанием участковых лесничеств, номеров лесных кварталов и лесотаксационных выделов, а также сведения о видах использования лесов, об ограничении использования лесов.

Порядок составления и изготовления всех лесоустроительных материалов и требования к ним изложен в учебной литературе и лесоустроительной инструкции.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какова технологическая схема обработки лесотаксационных материалов на персональном компьютере?
2. Какое значение имеют карточки таксации и как они составляются?
3. Как проводится шифровка в карточке таксации?
4. Что представляет собой планшет и как он изготавливается?
5. Как монтируется карта-схема лесничества, лесного предприятия?
6. Что представляют собой таксационные описания?

**Тема 6. Разработка лесохозяйственного регламента**

**для лесничеств и лесопарков**

Студент должен

**знать:**

- методику разработки лесохозяйственных регламентов;

- методику составления расчетной лесосеки и планов рубок;

- лесоустроительные технологии при планировании лесозащитных работ;

- основы проектирования лесохозяйственных работ;

**уметь:**

- устанавливать размер расчетной лесосеки;

- составлять план рубок;

- проектировать мероприятия по охране, защите, воспроизводству лесов.

Содержание лесохозяйственного регламента, порядок разработки и срок действия. Выделение организационно-хозяйственных единиц. Выбор главных и сопутствующих пород, возраста спелости и рубки леса. Способы рубки леса и их выбор. Заготовка древесины при сплошнолесосечных и выборочных рубках. Использование лесов, его виды. Заготовка древесины, исчисление размера расчетной лесосеки при различных способах рубок и обоснование ее оптимального размера.

Использование лесов для заготовки недревесных лесных ресурсов, пищевых лесных ресурсов; при ведении охотничьего и сельского хозяйств. Проектирование лесохозяйственных мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов.

**Практические занятия**

Исчисление расчетных лесосек при сплошных и выборочных рубках в спелых и перестойных лесных насаждениях. Обоснование оптимального размера расчетной лесосеки.

**Литература:**

Основная: (1); (5); (7); (9); (10); (3), с. 351-360

Интернет-ресурсы:(1); (2); (5); (6).

**Методические указания**

Лесохозяйственный регламент разрабатывается для лесничеств (лесопарков), его разработка обеспечивается органами государственной власти и органами местного самоуправления в пределах их полномочий, определенных Лесным кодексом РФ. Лесохозяйственный регламент составляется на срок до 10 лет и содержит следующую информацию: краткая характеристика лесничества (лесопарка); виды разрешенного использования лесов; нормативы, параметры и сроки разрешенного использования лесов; требования к охране, защите и воспроизводству лесов; ограничения по видам использования.

Организационно-хозяйственными единицами являются хозяйственные части – это территориально обособленные лесные насаждения и другие категории земель, которые объединяют общие цели, направление и уровень интенсивности лесного хозяйства и лесопользования. В пределах хозяйственных частей образуют организационно-хозяйственные единицы лесного фонда – хозяйственные секции, представляющие совокупность лесных насаждений и не покрытых лесом лесных участков лесной площади, объединенных в одно целое одной древесной породой, возрастом рубки и однородностью основных лесохозяйственных мероприятий. По каждой хозяйственной секции выбирают главную породу, которая в данных лесорастительных и экономических условиях по лесохозяйственным соображениям наиболее желательна в настоящее время и в перспективе; в большинстве случаев её выбирают по наибольшему запасу деловой древесины на 1 га, одновременно с установлением главной породы подбираются и необходимые сопутствующие породы, являющиеся подгоном и способствующие выращиванию главной породы. Также по хозяйственной секции устанавливают возраст рубки – это минимальный возраст, в котором древостои достигают требуемой спелости и могут быть назначены в главную рубку. Главным основанием при их обосновании являются спелости лесных насаждений.

В Лесном кодексе определены виды использования лесов. Основным является использование лесов для заготовки древесины. Заготовка древесины осуществляется в пределах расчетной лесосеки, которая определяет допустимый ежегодный объем вырубки древесины в эксплуатационных и защитных лесах, исходя из установленных возрастов рубок, сохранения биологического разнообразия, водоохранных, защитных и иных полезных функций лесов. Расчетная лесосека устанавливается на срок действия лесохозяйственного регламента лесничества, лесопарка.

Для определения оптимального размера расчетной лесосеки при сплошных рубках исчисляют следующие виды лесосек: лесосеку равномерного пользования, лесосеку первую возрастную, лесосеку вторую возрастную, интегральную лесосеку.

Оптимальная расчетная лесосека не должна быть меньше лесосеки, исчисленный по состоянию, и больше размера общего среднего прироста древесины лесных насаждений соответствующего хозяйства и преобладающих пород. Проектирование мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов осуществляется для лесотаксационных выделов, как правило, одновременно с таксацией лесов или по результатам таксации лесов со сроком её давности не более 10 лет. Проектирование мероприятий по охране лесов от пожаров осуществляется по трем направлениям: определение класса природной пожарной опасности лесов; разработка профилактических противопожарных мероприятий; разработка мероприятий по организации обнаружения и тушения лесных пожаров. Перечень проектируемых лесозащитных мероприятий включает в себя профилактические, истребительные, санитарно-оздоровительные и организационно-хозяйственные меры. В состав проектируемых мероприятий по лесовосстановлению входят: мероприятия по естественному лесовосстановлению; мероприятия по искусственному лесовосстановлению. Проектируемые мероприятия по уходу за лесами включают в себя: рубки ухода за лесными насаждениями любого возраста; реконструкции малоценных лесных насаждений.

Практические занятия по данной теме выполняются на сессии. В методических указаниях по решению задач контрольной работы № 3 приведены примеры вычислений расчетных лесосек и обоснование оптимального размера расчетной лесосеки.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. На основе каких материалов разрабатывается лесохозяйственный регламент?
2. В чем различие таких понятий, как «возраст рубки» и «оборот рубки»?
3. Как устанавливают возраст рубки в эксплуатационных и защитных лесах?
4. Какие хозяйственные части и хозяйственные секции установлены в Вашем лесничестве?
5. Перечислите виды использования лесов.
6. Понятие расчетной лесосеки.
7. Порядок исчисления расчетной лесосеки.
8. Перечислите, какие лесные насаждения, и древесные породы не включаются в расчет при исчислении расчетной лесосеки.
9. По каким принципам осуществляется обоснование оптимального размера расчетной лесосеки?
10. Что включают в себя профилактические и истребительные меры по защите лесов?
11. Что включают в себя мероприятия по естественному и искусственному лесовосстановлению?

**Тема 7. Проект освоения лесов на лесных участках,**

**предоставляемых в аренду**

Студент должен

**знать:**

- методику разработки проекта освоения лесов

**уметь:**

- использовать материалы лесоустройства для решения практических задач лесного хозяйства.

Порядок подготовки и состав материалов на аренду лесных участков. Проект освоения лесов на лесных участках, предоставляемых в аренду, постоянное бессрочное пользование. Состав проекта и порядок его разработки.

**Практическое занятие**

Составление проекта освоения лесов на лесном участке, предоставляемом в аренду.

**Литература:**

Основная: (1); (5); (8)

Интернет-ресурсы: (1); (2); (5); (6).

**Методические указания**

Предоставление лесных участков в аренду осуществляется в соответствии с Лесным кодексом РФ. Объектом аренды может быть только участок, прошедший государственный кадастровый учет. Договор на аренду лесных участков заключается по результатам аукциона по продаже права на заключение договора. Аукционы по продаже права на заключение договора проводятся в соответствии с главой 8 Лесного кодекса РФ. Договор содержит следующие условия: сведения о лесном участке; срок договора; виды использования лесов, расположенных на лесном участке, предоставляемом в аренду; размер арендной платы, условия и сроки внесения арендной платы; объемы рубок лесных насаждений.

В договоре также указываются права и обязанности сторон, ответственность за нарушение условий договора, в том числе неустойки (штрафы, пени); основание и порядок расторжения договора.

Срок договора определяется в соответствии со сроком разрешенного использования лесов, предусмотренным лесохозяйственным регламентом.

Договор заключается в письменной форме путем составления одного документа, подписываемого арендодателем и арендатором.

Договор подлежит государственной регистрации в соответствии с Федеральным законом «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним».

Организатор аукциона обязан подготовить документацию об аукционе, которая должна содержать: сведения о лесном участке или подлежащих заготовке лесных ресурсов; кадастровый план лесного участка; сведения о величине повышения начальной цены предмета аукциона («шаге аукциона»); сведения о форме заявки на участие в аукционе, порядке и сроках её подачи; сведения о размере задатка, сроке и порядке его внесения; проект договора аренды лесного участка или договора купли-продажи лесных насаждений.

Проект освоения лесов разрабатывается лицами, которым лесные участки предоставлены в постоянное (бессрочное) пользование или в аренду, в соответствии со ст. 12 Лесного кодекса. Проект освоения лесов разрабатывается на срок до 10 лет на основании договора аренды лесного участка, права постоянного пользования лесным участком, лесохозяйственного регламента лесничества (лесопарка), материалов государственного лесного реестра, данных лесоустройства, документов территориального планирования. Проект освоения лесов направлен на обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного освоения лесов и содержит сведения о разрешенных видах и проектируемых объемах использования лесов, мероприятиях по охране, защите и воспроизводству лесов, по охране объектов животного мира и водных объектов, по созданию объектов лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры. Проект освоения лесов состоит из следующих разделов: общие сведения; сведения о лесном участке; организация использования лесов; мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов; мероприятия по охране объектов животного мира, водных объектов.

Практические занятия по данной теме проводятся во время сессии.

**Вопросы для самоконтроля**

1. В каких случаях договор на аренду лесных участков не заключается по результатам аукциона?
2. Кто является организаторами аукционов?
3. Состав материалов на заключение договора на аренду лесных участков.
4. Что содержит раздел «Сведения о лесном участке» в проекте освоения лесов?
5. Что включает в себя раздел «Организация использования лесов» в проекте освоения лесов?
6. Что включает в себя раздел «Мероприятия по охране объектов животного мира, водных объектов»?

**Тема 8. Государственный лесной реестр, мониторинг лесов,**

**государственная инвентаризация лесов, лесной кадастр**

Студент должен

**знать:**

- порядок ведения государственного лесного реестра, государственного кадастрового учета лесных участков, мониторинга лесов;

**уметь:**

- выполнять полевые работы в системе государственной инвентаризации лесов;

- работать с нормативной, правовой и технической документацией при проведении лесоустроительных работ и таксации.

Основные положения, порядок ведения, содержание и документация лесного реестра. Автоматизированная обработка материалов реестра. Ведение базы данных по лесному фонду. Мониторинг лесов. Цели и задачи государственной инвентаризации лесов. Лесной кадастр.

**Практическое занятие**

Ведение документации государственного лесного реестра.

**Литература:**

Основная: (1); (11); (12).

Интернет-ресурсы:(1); (2); (5); (6).

**Методические указания**

Государственный лесной реестр представляет собой систематизированный свод документированной информации о лесах, об их использовании, охране, защите, воспроизводстве, а также о лесничествах и лесопарках. Реестр состоит из трех разделов: «Леса и лесные ресурсы», «Использование лесов», «Охрана, защита и воспроизводство лесов». Документированная информация, содержащаяся в лесном реестре относится к общедоступной информации, за исключением информации, доступ к которой ограничен законом. Ведение реестра осуществляется органами государственной власти субъектов РФ в лесах расположенных в границах территорий этих субъектов РФ. Документированная информация, включаемая в реестр, предоставляется в обязательном порядке: лицами, осуществляющими использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов; органами государственной власти, осуществляющими управление в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Реестр ведется на бумажных и электронных носителях.

Органы государственной власти, лица, осуществляющие использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов несут ответственность за своевременное и правильное внесение в реестр документационной информации, а также за полноту и подлинность предоставляемой информации, содержащейся в реестре. Проводится государственный кадастровый учет лесных участков в соответствии с Федеральным законом «О государственном земельном кадастре».

Лесной кадастр призван оценить многостороннее значение лесов в стоимостной форме. Первичной оценочной единицей является таксационный выдел. Оценка лесов (лесных участков и оценка имущественных прав) осуществляется в соответствии с Федеральным законом «Об оценочной деятельности в Российской Федерации». Кадастровая стоимость лесных участков может определяться в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Государственная инвентаризация лесов представляет мероприятия по проверке состояния лесов, их количественных и качественных характеристик и проводится в целях своевременного выявления и прогнозированного развития процессов, оказывающих негативное воздействие на леса; оценки эффективности мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов.

Практическое занятие по данной теме выполняется на сессии.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что понимают под документированной информацией в лесном реестре?
2. Какие данные приводятся в разделе «Леса и лесные ресурсы» лесного реестра?
3. Какие данные приводятся в разделе «Использование лесов» лесного реестра?
4. Какими методами проводится Государственная инвентаризация лесов?
5. Цели и задачи мониторинга лесов.

**Тема 9. Особенности лесоустройства в отдельных регионах и категориях защитных лесов**

Студент должен

**знать:**

- особенности лесоустройства в отдельных регионах и категориях лесов.

Порядок выделения защитных лесов и отнесения их к различным категориям, цели и задачи организации, ведения лесного хозяйства и лесопользования:

- в лесах, расположенных на особо охраняемых территориях;

- в лесах, расположенных в водоохранных зонах;

- в лесах, выполняющих функции защиты природных и иных объектов;

- в ценных лесах;

- в лесах, подвергшихся радиационному загрязнению.

**Литература:**

Основная:(1); (5).

**Методические указания**

Защитные леса выделяются на землях лесного фонда и землях других категорий в целях сохранения средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических и других полезных функций лесов с одновременным использованием, совместимым с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми им полезными функциями. Порядок отнесения их к различным категориям подробно описан в лесоустроительной инструкции.

Правовой режим ведения лесного хозяйства и лесопользования приводится в Лесном кодексе РФ ст. 103, 104, 105, 106, 107.

**Вопросы для самоконтроля**

1. В чем проявляются особенности устройства лесов природно-заповедного фонда?
2. Особенности проведения лесоустроительных работ в горных лесах.
3. Какие леса относят к лесам, расположенным на особо охраняемых природных территориях?
4. Перечислите категории защитных лесов.
5. Какие леса, относят к лесам, выполняющим функции защиты природных и иных объектов?
6. Какие участки лесов относят к особо защитным участкам лесов?
7. Какой правовой режим ведения лесного хозяйства и лесопользования устанавливается в лесах, расположенных на особо охраняемых природных территориях и особо защитных участках лесов?
8. Какой правовой режим ведения лесного хозяйства и лесопользования в лесах, расположенных в водоохранных зонах, ценных лесах, лесах, выполняющих функции защиты природных и иных объектов?
9. Каковы особенности ведения лесного хозяйства и лесопользования в лесах, подвергшихся радиационному загрязнению?

**Учебное задание № 4**

**Тема 10. Информационные технологии в лесном хозяйстве, лесоустройстве и научных исследованиях**

Студент должен

**знать:**

- информационные технологии дистанционной оценки лесного фонда и результатов лесопользования;

- основные виды прикладного программного обеспечения;

- информационные технологии использования данных и документов лесоустройства;

**уметь:**

- применять возможности Microsoft Excel для решения задач природопользования.

Обзор информационных технологий и вычислительных систем в лесном хозяйстве. Внедрение современных информационных технологий в лесную отрасль. Представления о применении ГИС технологий в лесном хозяйстве России.

Информационные технологии использования данных и документов лесоустройства.

Динамика лесного фонда лесничеств, текущие изменения, их виды и влияние на результат хозяйственной деятельности в лесничестве. Информационное программное обеспечение государственного лесного реестра, государственной статотчётности и отчётности по передаче полномочий.

Актуализация информации об участках лесного фонда. Схемы актуализации. Компьютерные программы автоматизации расчётов по актуализации таксационной характеристики насаждений.

Внесение изменений в совмещённые базы данных повыдельной информации, книги таксационных описаний, планшеты, книги учёта участкового лесничества, государственного лесного реестра. Подготовка данных для внесения в государственный лесной реестр лесничества.

Информационные технологии дистанционной оценки лесного фонда и результатов лесопользования (мониторинги: лесопожарный, лесопатологический и лесопользования).

Определение объектов, целей и средств информационных технологий. Современное производство и информационные технологии. Эффективность информационных технологий.

Проблемы информатизации лесного хозяйства.

Современные требования к информационной базе лесного хозяйства и лесоустройства, государственный лесной реестр, лесной мониторинг, кадастровая оценка лесов. Требования к формированию тестовых (цифровых) и пространственных (графических) характеристик таксационных выделов.

Основные виды прикладного программного обеспечения: редакторы текстов, табличные процессоры, издательские системы, системы управления базами данных (СУБД), подготовки презентаций, программы для статистического анализа данных, системы автоматизированного проектирования, обучающие программы, электронные справочники.

Основные программы Microsoft Office: Word, Excel, Power Point. Access.

Использование программы Microsoft Excel и Word для решения задач природопользования. Табличный редактор Excel как инструмент анализа статистической информации. Основные инструменты программы Microsoft Excel. Процесс создания таблиц. Простейший статистический анализ данных. Использование формул. Автоматизация расчетов с использованием формул.

Создание различных диаграмм средствами Microsoft Excel.

**Практические занятия**

Знакомство с одной из ГИС – программ, применяемых в лесоустроительных предприятиях.

Формирование и реализация системы простых запросовв ГИС.Создание тематических карт (по группам возраста, по классам бонитета, по типам леса,по болезням и вредителям леса и др.)

Решение с помощью выбранной ГИС – программы отдельных прикладных лесохозяйственных задач: проведение отвода лесосек, проектирование участков лесных культур и пр. в картографической базе данных ГИС.

Решение задач природопользования с использованием программы Microsoft Excel и Word.

**Литература:**

Дополнительная: (8), с. 6-10; (9), с. 138-145; (2), с. 23-53, с. 68 -109.

Интернет ресурсы.

**Методические указания**

Лесное хозяйство РФ – государственная отрасль, система управления которой состоит из нескольких уровней. В отрасли также существуют и другие потенциальные потребители ГИС технологий. Это, прежде всего лесоустройство – специальная служба, выполняющая инвентаризацию лесов и подготавливающая проекты развития для предприятий лесного хозяйства, и, кроме того, авиалесоохрана, экологические и лесопатологические экспедиции, научно-исследовательские учреждения. В процессе лесоустройства на каждый объект составляются таксационные базы данных, формируются и выводятся на печать различные табличные формы. Кроме текстовых документов, в состав выходной документации лесоустроительного проекта входят картографические материалы. Тесная связь информационных процессов в лесоустройстве и лесохозяйственной деятельности поставила задачу разработки соответствующих программных средств, позволяющих решать весь комплекс задач компьютеризации лесного хозяйства. Географические информационные системы в лесном хозяйстве – это современные автоматизированные системы, позволяющие соединить несколько баз данных (таксационную и картографическую). Планово-картографические материалы, применяемые в лесном хозяйстве в настоящее время, составляются на основе данных натурных лесоустроительных работ и камерального дешифрирования аэрофото- и космических снимков. Перечень планово-картографических материалов включает:

1) планшеты лесоустройства;

2) планы лесничеств;

3) производные от перечисленных материалов.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие задачи решаются с использованием ГИС в лесоустроительной практике?
2. Для решения, каких задач предназначены табличные процессоры?
3. Как с помощью Excel построить график?
4. Охарактеризуйте возможности текстового процессора Microsoft Word?
5. Что понимается под базой данных лесосечного фонда?

**Тема 11. Средства телекоммуникации**

Студент должен

**знать:**

- средства телекоммуникационного обмена.

Средства телекоммуникационного обмена.

Internet – службы: World Wide Web, электронная почта, телеконференции.

Web – серверы отрасли.

**Литература:**

Дополнительная: (4), с. 170-193; (5), с. 305-337; (3), с. 262-286

Интернет – ресурсы.

**Методические указания**

Задача обмена информацией стояла перед человеком во все времена его существования. С появлением компьютеров человек получил мощный инструмент накопления и обработки информации и эти задачи стали еще более насущными. С появлением компьютеров возникла проблема передачи информации между ними. В настоящее время при использовании персональных компьютеров время распределяется следующим образом: 60 % - обработка информации; 35 % - коммуникация между людьми; 5 % - доступ к мировой информационной сети. Компьютерные коммуникации необходимы для обмена информацией между компьютерами.

Для передачи информации от одного компьютера к другому с использованием компьютерной вычислительной сети можно использовать:

1) электронную почту;

2) информационную сеть Интернет;

3) поисковые системы;

4) общение в реальном времени.

World Wide Web – наиболее новая и самая быстро развивающаяся сегодня служба Internet, имеет почти неограниченный потенциал в плане сбора, распространения и изучения информации. Информация на Web- серверах хранится в виде набора документов. Каждый документ содержит гипертекстовые ссылки, с помощью которых пользователь может обращаться к информации в других документах по данной теме. Такая технология позволяет наряду с текстом включать в Web- документы графику, звук и видеоизображения. Гипертекстовые ссылки – это выделенные фрагменты документа, позволяющие переходить к другому документу, содержащему связанную информацию.

Телеконференции. Под общением в реальном времени, как правило, понимают такой процесс обмена информацией, при котором у общающихся имеется возможность получать ответные сообщения с минимальной задержкой.

Каждая телеконференция имеет свой адрес, по которому можно к ней присоединиться, и представляет собой поток сообщений, видный любому из участников. Сами же участники и образуют этот поток, так как каждый может либо написать сообщение в конференцию, либо ответить на уже существующее. Электронные телеконференции представляют собой тематический обмен электронными письмами между абонентами. Программы, предоставляющие такие возможности, предназначены для разных целей: оповещение о некоторых событиях в сети, установление аудио- и видеоконтакта или беседы с помощью клавиатуры.

Для работы в телеконференциях используют почтовые программы (Qutlook Express).

Электронная почта (Е-mail) – наиболее распространенный сервис Интернета. Широкую популярность электронная почта завоевала потому, что имеет несколько преимуществ перед обычной почтой:

1) скорость пересылки сообщений (если письмо по обычной почте может идти до адресата дни и недели, то письмо, посланное по электронной почте, сокращает время передачи.

2) электронное письмо может содержать не только текстовое сообщение, но и вложенные файлы (графика, звук).

Электронная почта позволяет:

1) посылать сообщение сразу нескольким абонентам;

2) пересылать письма на другие адреса;

3) включить автоответчик, на все приходящие письма будет автоматически отсылаться ответ;

4) создать правила для выполнения определенных действий с однотипными сообщениями.

Для работы с электронной почтой необходимы специальные почтовые программы (почтовый сервер и почтовый клиент). Почтовые серверы работают на узловых компьютерах Интернета, а почтовые клиенты должны быть у каждого пользователя. Простейший почтовый клиент – программа Microsoft Qutlook Express.

Для того чтобы электронное письмо дошло до адресата, оно, кроме самого сообщения, обязательно должно содержать адрес электронной почты получателя письма. Адрес электронной почты записывается по определенной форме и состоит из двух частей: имя пользователя @ имя сервера.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие виды компьютерных коммуникаций вы знаете?
2. В чем заключаются отличия телеконференции от электронной почты?
3. Достоинства и недостатки электронной почты. Сформулируйте их.
4. Как работает электронная почта?
5. Какие средства общения предлагает Интернет?

**Тема 12. Программное обеспечение информационных технологий**

**для проведения лесоустроительных работ**

Студент должен

**знать:**

- ГИС-технологии при создании лесных карт и таксационных баз данных;

- основные технологии производства лесоустроительных работ на базе различных ГИС программ;

**уметь:**

- использовать материалы лесоустройства для решения практических задач лесного хозяйства.

Геоинформатика как наука. Географические данные, лесные карты и компьютеризация. Общее представление о географических информационных системах и областях их применения.

Основные проблемы информатизации.

Представления о применении ГИС технологий в лесном хозяйстве России. Обзор современного состояния ГИС технологий в отрасли. Эффективность геоинформационных технологий в лесной отрасли.

Сбор, ввод, обработка, анализ и вывод информации в ГИС лесоустройства. Создание картографических и атрибутивных баз данных ГИС лесоустройства. Формирование и реализация системы простых запросов в ГИС. Создание тематических лесных карт (по группам возраста, по классам бонитета, по типам леса, по болезням и вредителям леса и др.). Решение с помощью выбранной ГИС – программы отдельных прикладных лесохозяйственных задач: проведение отвода лесосек, проектирование участков лесных культур и других в картографической базе данных ГИС. Основные технологии производства лесоустроительных работ на базе ГИС – программ:

Северо-Западное лесоустроительное предприятие – Лугис WinPLP (WinGiS) / WinMap, Maplnfo, AutuCad.

- Центральное лесоустроительное предприятие – Topol;

- Западно-Сибирское, Западное лесоустроительное предприятие – Maplnfo/ MapEdit;

- Восточно-Сибирское лесоустроительное предприятие – Maplnfo/ MapEdit, ГеоГраф/ GeoDraw;

- Поволжское, Прибайкальское, Северное ЛУП – ГеоГраф/ GeoDraw;

- Дальневосточное ЛУП – Arclnfo/Arc View;

- АРМ «Лесфонд».

**Практические занятия.**

Знакомство с принципами работы основных программ Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Access.

Изучение принципов работы с программой Microsoft Excel применительно к задачам природопользования.

**Литература:**

Дополнительная:(9), с. 8-47; с. 67-103.

Интернет – ресурсы.

**Методические указания**

Для работы с пространственно распределенной информацией используют информационные системы особого рода, называемые географическими информационными системами (ГИС) – это система, состоящая из специалистов, а также технических и организационных средств, которые осуществляют сбор, передачу, ввод и обработку данных с целью выработки информации, удобной для дальнейшего использования в географическом исследовании. Пространственно распределенные объекты могут находиться в атмосфере, на земной поверхности или под землей, быть плоскими или объемными. Для определения пространственного расположения объектов их связывают с определенной системой координат: географической, прямоугольной, местной, условной. Выбор системы координат важен для получения данных и их использования. Область информатики, имеющая дело с пространственно привязанной информацией, называется геоинформатикой – научная дисциплина, изучающая природные и социально-экономические геосистемы посредством компьютерного моделирования на основе баз данных и географических знаний. С другой стороны, геоинформатика – это технология сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственно-координированной информации, имеющая целью обеспечить решение задач инвентаризации и управления геосистемами.

Невозможно представить географические объекты реального мира и все их свойства в полном объеме. Поэтому, используя приемы генерализации и абстракции, необходимо свести множество данных к конечному объему, поддающемуся анализу и управлению. Это достигается применением моделей, сохраняющих основные свойства объектов исследования и не содержащих второстепенных свойств. В процессе функционирования ГИС все многообразие входных данных – информация об объектах, их характеристиках, о формах и связях между объектами, различные описательные сведения – преобразуется в единую общую модель, хранимую в базе данных. В совокупности эти данные образуют разнообразные модели объектов, которые задают информационную основу базы данных и определяют методы обмена данными в процессе эксплуатации ГИС. Любая модель данных должна содержать три компонента:

1) структуру данных, которая описывает точку зрения пользователя на представление данных;

2) набор допустимых операций, выполняемых на структуре данных;

3) ограничения целостности – механизм поддержания соответствия данных предметной области на основе формально описанных правил.

Регулярная работа с бумажными картами и пространственный анализ лесного фонда затруднены не только вследствие ограниченной информации, находящейся на планшетах и планах лесонасаждений, но и их физического старения. Обычная карта отступает на второй план перед познавательной и конструктивно-аналитической деятельностью в компьютерной системе, в которой пространственная визуализация служит посредником в диалоге между пользователем и ЭВМ. Наличие функций материально-денежной оценки лесосек, банков данных материально-технических ресурсов, комплекса программ планирования – отчетности хозяйственной деятельности, работающих на единой совмещенной базе данных ресурсов лесного фонда, позволит автоматизировать документооборот.

ГИС Map Info – это система настольной картографии, позволяющая решать сложные задачи картографического анализа (создание геогрупп, связь с удаленными базами данных, включение графических объектов в другие приложения, создание тематических карт и др.). Совмещенная лесотаксационная и картографическая базы данных содержат функции, позволяющие выполнять расчеты и создавать картографические и статистические модели, которые могут использоваться для принятия различных решений при управлении лесным хозяйством и борьбе с лесными пожарами.

Geo Graf - программный продукт, который дает возможность создавать электронные тематические атласы и композиции карт на основе слоев цифровых карт и связанных с ними таблиц атрибутивных данных.

Topol - это программный продукт позволяет выполнять весь комплекс работ по созданию, редактированию, анализу и использованию цифровых карт местности: ввод пространственной информации; привязка к пространственным объектам; оформление и печать лесных карт; анализ атрибутивной и пространственной информации и визуализация результатов стандартными методами.

Arc View средство для отображения, построения запросов, управления и анализа пространственной информации.

**Практические занятия**

Знакомство с одной из ГИС – программ. Формирование и реализация системы простых запросов в ГИС. Создание тематических карт (по группам возраста, по классам бонитета, по типам леса и др.)

Решение задач с помощью ГИС программы: проведение отвода лесосек, проектирование участков лесных культур в картографической базе данных

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Задача лесоустройства и лесного хозяйства, при которой целесообразно использовать ГИС.
2. Что является основным элементом растрового изображения?
3. Что является основным элементом векторной графики?
4. Системы координат земной поверхности.
5. Что обозначают термины «цифровая карта» и «электронная карта»?
6. Этапы создания электронной карты.

**Тема 13. Региональная лесоустроительная система ЛУГИС**

Студент должен

**знать:**

- структуру региональной ЛУГИС;

- картографические базы данных и технологии их создания в региональной ЛУГИС;

- создание тематических повыдельных баз данных;

**уметь:**

- вносить текущие изменения в современную повыдельную базу данных региональной ЛУГИС.

Структура региональной ЛУГИС. Основные технологии производства лесоустроительных работ в системе региональной ЛУГИС.

Дистанционная оценка земель лесного фонда. Лесное дешифрирование АФС и КС.

Картографическая основа региональной ЛУГИС. Картографические базы данных и технологии их создания в региональной ГИС. Треки ГЛОНАСС и GPS. Межевание земель. Кадастровые оценки земель лесных участков.

Создание тематических повыделенных баз данных. Операции с тематическими базами данных.

Система анализа в региональной ЛУГИС. Программирование запросов к совмещенным базам повыдельной информации региональной ЛУГИС.

Решение задач лесного хозяйства и лесоустройства: компьютерное проектирование таблиц лесохозяйственного регламента районного лесничества; проектирование таблиц и схем проекта освоения лесов; формирование плана рубок и лесной декларации. Лесопатологические, лесопожарные, лесовосстановительные изыскания. Проектирование противопожарного устройства лесной территории.

Реализация схемы текущего ведения лесного реестра и изменений, происходящих в нём.

**Практические занятия.**

Автоматизация регистрации текущих изменений в современной повыдельной базе данных региональной ЛУГИС.

**Литература**

Интернет – ресурсы.

**Методические указания**

Северо-Западное государственное лесоустроительное предприятие одним из первых в России разработало технологию производства лесоустроительных работ с применением геоинформатики. В этой организации разработана и эксплуатируется лесоустроительная ГИС, названная ЛУГИС. ЛУГИС система состоит из трех взаимосвязанных подсистем:

1) подсистема ПЕТРЛЕСПРО – инструмент для обработки повыдельной тематической информации периодического и непрерывного лесоустройства;

2) подсистема лесного картографирования;

3) подсистема подготовки картографической продукции.

ЛУГИС позволяет решать комплекс задач лесоустройства и лесного хозяйства по работе с информацией, а также с базой «Лесосечный фонд». С помощью этой системы осуществляется работа с информацией по отдельным выделам:

1) создание геоинформационных баз данных, внесение в них изменений и получение данных по произвольным запросам;

2) актуализация по таблицам хода роста таксационной информации по выделам;

3) получение тематических карт;

4) автоматическое редактирование лесных карт, получение информации в табличной и графической форме.

Для решения задач лесного хозяйства подсистема «Текущие изменения лесного фонда» предназначена для компьютерной поддержки ведения лесного хозяйства в лесничестве и на арендуемом участке лесного фонда.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Дайте характеристику повыдельной базе данных в системе ЛУГИС.
2. Какие различия Вы можете выделить у ГИС, используемых для целей лесоустройства и лесного хозяйства на примере ЛУГИС?
3. Как получить доступ к повыдельной базе данных?
4. Опишите последовательность внесения изменений в повыдельную базу данных.

**Тема 14. Компьютерные технологии в системе государственной**

**инвентаризации лесов (ГИЛ)**

Студент должен

**знать:**

- технологии государственной инвентаризации лесов при помощи программы Field Map;

- организацию полевых работ.

Способы подготовки геоданных для выноса проектов в натуру. Проектирование лесных участков заданной площади. Способы разбивочных работ. Построение на местности проектных линий и углов. Вынос в натуру лесосеки и её привязка к квартальной сети. Восстановление границ земель лесного фонда.

**Практическое занятие.**

Подготовка геоданных для выноса проекта в натуру.

Проектирование лесосеки заданной площади.

**Литература:**

Дополнительная:(9)

Интернет – ресурсы.

**Методические указания**

1. Интернет ресурсы
2. В.Л. Черных «Геоинформационные системы в лесном хозяйстве»

Сегодня традиционные методы определения параметров лесных объектов, которые основаны преимущественно на глазомерных оценках, все чаще заменяются измерительными методами. Эти технологии основываются на использовании полевых компьютеров, приборов глобального позиционирования – GPS навигаторов, лазерных дальномеров, электронных мерных вилок и других современных инструментов.

Технология инвентаризации и мониторинга лесов, которая объединяет в единый технологический процесс формирование атрибутивной и картографической информации о лесных объектах, максимально автоматизирует процедуры измерения лесоводственно - таксационных показателей в лесу, формирует базы данных выполненных измерений в полевом компьютере, позволяет отображать лесные объекты на электронной карте компьютера непосредственно в полевых условиях. Одной из наиболее удачных разработок в этой области является технология Field Map (полевая карта), которая представляет собой гибкое программно-инструментальное средство для сбора и управления полевыми данными при лесной инвентаризации и мониторинге.

Применение GPS приемника и полевого компьютера в технологии Field Map позволяет в реальном режиме автоматически построить на экране компьютера карту местности с размещением на ней всех измеряемых объектов. При этом можно увеличить или уменьшить масштаб объектов на экране, проводить измерения расстояний и площадей на карте.

**Практическое занятие**

Технология Field Map государственной инвентаризации лесов

**Вопросы для самоконтроля**

1. Для каких целей служит ГИС Field Map?
2. Какие технические средства необходимы для функционирования ГИС Field Map?

**Тема 15. Основы аэрофотопографической съемки, организация**

**съемочных работ**

Студент должен

**знать:**

- виды и свойства лесных аэрофотоснимков;

- трансформирование аэрофотоснимков;

- организацию съемочно – геодезических работ при лесоустройстве;

**уметь:**

- выполнять контурное и таксационно - измерительное дешифрирование

аэрофотоснимков.

Сущность аэрофототопографической съемки. Виды аэрофотоснимков, используемых при лесоустройстве. Свойства лесных аэрофотоснимков: проекция, масштаб, искажения за перспективу и рельеф, цвет, тон изображения. Свойства стереоскопической пары снимков.

Плановое и высотное обоснование аэрофототопографической съемки. Трансформирование аэрофотоснимков. Фотопланы и фотосхемы. Контурное и таксационно-измерительное дешифрирование аэрофотоснимков. Автоматизация процессов дешифрирования. Понятие о космической фотосъемке.

Основные положения и нормативы, применяемые при организации съемок в целях инвентаризации лесных площадей. Организация съемочно-геодезических работ при лесоустройстве. Межевание лесов. Изготовление лесоустроительного планшета и лесных карт.

**Практическое занятие**

Ознакомление с материалами аэрокосмических съемок.

**Литература:**

Дополнительная: (7)

Интернет ресурсы.

**Методические указания**

Аэрофотосъемка состоит из подготовительных, летно-съемочных, полевых фотолабораторных и полевых фотограмметрических работ. В лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве применяют в основном плановую аэрофотосъемку (отклонение оптической оси объектива от вертикали не более 30). По числу и расположению снимков различают одинарную, маршрутную и площадную съемки.

Построение изображения какого-либо объекта (предмета) на любой поверхности по определенному закону называется проектированием, а полученное изображение – проекцией.

Аэрокосмические съёмки осуществляются с помощью фотографических и оптико-электронных съемочных систем (сканеров) и являются центральным проектированием, а проявленный фотографический негатив является центральной проекцией (перспективной) сфотографированного объекта.

Под масштабом изображения местности понимают отношение отрезка прямой этого изображения к соответствующему отрезку прямой на местности.

Фотографируемые объекты местности из-за высоты, неровностей земной поверхности изображаются искажено. Так, рельеф местности обуславливает на аэрофотоснимках как линейные, так и угловые искажения.

Под дешифрированием аэрофотоснимков понимают опознание изучаемых объектов местности и определение качественных и количественных характеристик по их фотоизображению.

При инвентаризации лесов применяют аэрокосмические снимки. При таксации леса наземными способами для составления фотоабриса на каждый квартал, установления границ таксационных выделов и уточнения их таксационных характеристик, используют преимущественно цветные спектрозональные снимки. Более подробно материал по этой теме изложен в учебном пособии, дополнительная литература (7).

**Вопросы для самоконтроля**

* 1. Перечислите виды аэрофотоснимков, используемых при лесоустройстве.
  2. Сущность центральной и ортогональной проекций. Показатели, характеризующие оптические свойства природных объектов.
  3. Масштаб аэрофотоснимка. Искажения масштаба изображений на аэрофотокосмических снимках, причины этих искажений и способы их устранения.
  4. Геометрические свойства аэрофотоснимков как центральной проекции. Элементы центральной проекции.
  5. Что такое стереопара, и что такое стереоэффект?
  6. Что такое фотосхема, как она составляется? Виды фотосхем.
  7. Что обеспечивает контурное дешифрирование аэрофотоснимков?
  8. Какие дешифровочные признаки насаждений используют при таксационном дешифрировании аэрофотоснимков?

**Тема 16. Геодезическое проектирование и перенос в натуру проектов**

**объектов лесоустройства и лесного хозяйства**

Студент должен

**знать:**

- способы подготовки данных для выноса проекта в натуру;

- проектирование участков заданной площади;

- разбивочные работы;

- построение на местности проектных линий и углов;

- вынос в натуру проектов квартальной сети, лесосеки;

- восстановление границ лесопользования;

**уметь:**

- подготовить данные для выноса проекта в натуру;

- проектировать лесосеку заданной площади и подготовить данные для

выноса её в натуре.

Способы подготовки данных для выноса проекта в натуре.

Проектирование участков заданной площади.

Способы разбивочных работ.

Построение на местности проектных линий и углов.

Вынос на местность точки с заданной проектной отметкой.

Построение на местности линий заданного уклона.

Перенесение с проекта в натуру осей и точек сооружения (площадки).

Вынос в натуру проекта квартальной сети.

Вынос в натуру лесосеки.

Восстановление границы лесопользования.

**Практические задания.**

Подготовка геоданных для выноса проекта в натуру.

Проектирование лесосеки заданной площади.

**Литература:**

Основная: (7).

Интернет ресурсы**.**

**Методические указания**

В этом разделе Вы рассмотрите основные геодезические задачи, решаемые в практике лесного хозяйства на основе изученного ранее материала. Особое внимание обратите на составление геодезической основы планшетов (по топокартам, по аэроснимкам, по геоданным съемок) и перенос лесной ситуации на планшеты.

При изучении графического и аналитического способов подготовки данных для выноса проекта в натуру просмотрите решённые Вами задачи в темах 1, 2, 4. Проектирование участков заданной площади рассмотрено в 41 учебника (1) стр. 140-142.

Изучая вопросы по выносу на местность проектных данных, в конспекте зарисуйте чётко схемы разбивочных работ, рассмотренных в учебнике, и кратко запишите последовательность их выполнения.

**Задачи для самоконтроля**

1. Расстояние между точками, измеренное по карте с помощью поперечного масштаба, равно 367 м. превышение между этими точками 17,3 м. Длина рабочей ленты 20,008 м. Определите поправки за наклон линии и компарирование ленты, а затем длину линии местности для выноса её в натуре.

2. На столбе в точке В необходимо сделать метку на проектной высоте 134,87 м. Нивелир установлен между точкой В и репером, имеющим высоту 133,92 м. Отсчет по рейке на репере 2084 мм. Какой должен быть отсчёт на рейке в точке В, если нуль рейки установить на проектную высоту?

3. Какой угол надо установить на вертикальном круге теодолита, если на местности необходимо построить линию с уклоном + 0,040?

**Реализация (освоение) учебной и производственной (профессиональной) практик**

Профессиональный модуль считается освоенным при условии, что выполнены программы по учебной и производственной (по профилю специальности) практикам. Студент-заочник программы практик осваивает самостоятельно.

Учебная практика для получения профессиональных навыков по специальности 250110 Лесное и лесопарковое хозяйство является частью учебного процесса, логически завершающей изучение теоретического материала и готовит студента к самостоятельному выполнению практических работ во время прохождения производственной (по профилю специальности) и преддипломной практик.

По усмотрению учебного заведения практика может проводиться концентрированно в несколько периодов или чередуясь с теоретическими занятиями.

Программа учебной практики по специальности 250110 «Лесное и лесопарковое хозяйство» является обязательным разделом ОПОП СПО, обеспечивающей реализацию ФГОС СПО. Она представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практикоориентированную подготовку обучающихся. Учебная практика направлена на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта, реализуется в рамках модулей ОПОП СПО по основным видам профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций.

Во время учебной практики студенты должны приобрести организаторские умения, поочерёдно выполняя бригадирские функции в учебных или учебно-производственных бригадах.

По завершении практики студенты составляют индивидуальный отчёт, в состав которого, как правило, входят:

1. Дневник практики с указанием календарных дат и видов выполненных работ.

2. Краткая пояснительная записка, отражающая цель и содержание выполненных работ

3. Графические материалы

4. Приложение к отчёту: документация, полевые материалы, коллекции, образцы и т.п.

5. Документ, подтверждающий прохождение учебной практики в организации, где студент проходил практику.

Аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачёта (ДЗ).

Учебная и производственная практики проводятся при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей.

В рамках учебной практики студент должен освоить рабочую профессию или должность служащего в соответствии с приложением к ФГОС.

Примерный перечень заданий по производственной практике (по профилю специальности) размещён в методических рекомендациях «Примерный перечень заданий по производственной практике», ФБУ «УМЦ», 2011 г.

Тематика учебной практики по профессиональным модулям отражена в методических рекомендациях «Примерный перечень заданий по учебной практике», ФБУ «УМЦ», 2011 г.

Производственная практика направлена на комплексное освоение студентами всех видов профессиональной деятельности специальности 250110 «Лесное и лесопарковое хозяйство», формирование общих и профессиональных компетенций по профессиональному модулю, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы в области рационального использования, воспроизводства, охраны и защиты леса.

Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учётом результатов, подтверждённых документами тех организаций, где студент проходил практику.

**Контрольные работы**

**По разделу I Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов.**

**Междисциплинарный курс (МДК) «Лесная таксация»**

**Методические указания по их выполнению.**

По данному разделу студенты заочного отделения выполняют две домашние контрольные работы. Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы № 1, необходимо изучить темы 1, 2, 3, 4, 5, 9 в которых рассматриваются особенности таксации срубленных и растущих деревьев; таксационные показатели насаждений и методы их определения; методы определения запаса насаждений и древесного прироста; способы учета древесной продукции.

Изучив темы 3, 4, 7, 8, 10 приступают к выполнению контрольной работы № 2.

В таблице 1 приводится распределение вопросов контрольных работ № 1 и № 2 по вариантам. Свой вариант студент определяет по двум последним цифрам шифра. Например, если шифр студента 129, то номер его варианта – 29 и он должен ответить на вопросы 29, 50, 51, 52, 81, 131, 181 контрольной работы № 1.

Контрольная работа выполняется в тетрадях, для замечаний следует оставлять поля. Может выполняться на стандартных листах бумаги с помощью компьютера, но при этом все листы контрольной работы должны быть пронумерованы и склеены.

Выполняя контрольные работы, студент должен научиться пользоваться лесотаксационными справочниками, таблицами, номограммами, справочной литературой.

Таблица 1

**Распределение вопросов контрольных работ № 1 и № 2 по вариантам**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Контрольная работа № 1** | | **Контрольная работа № 2** | |
| **Вариант** | **Номера вопросов** | **Вариант** | **Номера вопросов** |
| 01 и 51 | 1, 50, 51, 52, 53, 103, 153 | 01 и 51 | 1, 51, 52, 102 |
| 02 и 52 | 2, 50, 51, 52, 54, 104, 154 | 02 и 52 | 2, 51, 53, 102 |
| 03 и 53 | 3, 50, 51, 52, 55, 105, 155 | 03 и 53 | 3, 51, 54, 102 |
| 04 и 54 | 4, 50, 51, 52, 56, 106, 156 | 04 и 54 | 4, 51, 55, 102 |
| 05 и 55 | 5, 50, 51, 52, 57, 107, 157 | 05 и 55 | 5, 51, 56, 102 |
| 06 и 56 | 6, 50, 51, 52, 58, 108, 158 | 06 и 56 | 6, 51, 57, 102 |
| 07 и 57 | 7, 50, 51, 52, 59, 109, 159 | 07 и 57 | 7, 51, 58, 102 |
| 08 и 58 | 8, 50, 51, 52, 60, 110, 160 | 08 и 58 | 8, 51, 59, 102 |
| 09 и 59 | 9, 50, 51, 52, 61, 111, 161 | 09 и 59 | 9, 51, 60, 102 |
| 10 и 60 | 10, 50, 51, 52, 62, 112, 162 | 10 и 60 | 10, 51, 61, 102 |
| 11 и 61 | 11, 50, 51, 52, 63, 113, 163 | 11 и 61 | 11, 51, 62, 102 |
| 12 и 62 | 12, 50, 51, 52, 64, 114, 164 | 12 и 62 | 12, 51, 63, 102 |
| 13 и 63 | 13, 50, 51, 52, 65, 115, 165 | 13 и 63 | 13, 51, 64, 102 |
| 14 и 64 | 14, 50, 51, 52, 66, 116, 166 | 14 и 64 | 14, 51, 65, 102 |
| 15 и 65 | 15, 50, 51, 52, 67, 117, 167 | 15 и 65 | 15, 51, 66, 102 |
| 16 и 66 | 16, 50, 51, 52, 68, 118, 168 | 16 и 66 | 16, 51, 67, 102 |
| 17 и 67 | 17, 50, 51, 52, 69, 119, 169 | 17 и 67 | 17, 51, 68, 102 |
| 18 и 68 | 18, 50, 51, 52, 70, 120, 170 | 18 и 68 | 18, 51, 69, 102 |
| 19 и 69 | 19, 50, 51, 52, 71, 121, 171 | 19 и 69 | 19, 51, 70, 102 |
| 20 и 70 | 20, 50, 51, 52, 72, 122, 172 | 20 и 70 | 20, 51, 71, 102 |
| 21 и 71 | 21, 50, 51, 52, 73, 123, 173 | 21 и 71 | 21, 51, 72, 102 |
| 22 и 72 | 22, 50, 51, 52, 74, 124, 174 | 22 и 72 | 22, 51, 73, 102 |
| 23 и 73 | 23, 50, 51, 52, 75, 125, 175 | 23 и 73 | 23, 51, 74, 102 |
| 24 и 74 | 24, 50, 51, 52, 76, 126, 176 | 24 и 74 | 24, 51, 75, 102 |
| 25 и 75 | 26, 50, 51, 52, 77, 127, 177 | 25 и 75 | 25, 51, 76, 102 |
| 26 и 76 | 26, 50, 51, 52, 78, 128, 178 | 26 и 76 | 26, 51, 77, 102 |
| 27 и 77 | 27, 50, 51, 52, 79, 129, 179 | 27 и 77 | 27, 51, 78, 102 |
| 28 и 78 | 28, 50, 51, 52, 80, 130, 180 | 28 и 78 | 28, 51, 79, 102, |
| 29 и 79 | 29, 50, 51, 52, 81, 131, 181 | 29 и 79 | 29, 51, 80, 102 |
| 30 и 80 | 30, 50, 51, 52, 82, 132, 182 | 30 и 80 | 30, 51, 81, 102 |
| 31 и 81 | 31, 50, 51, 52, 83, 133, 183 | 31 и 81 | 31, 51, 82, 102 |
| 32 и 82 | 32, 50, 51, 52, 84, 134, 184 | 32 и 82 | 32, 51, 83, 102 |
| 33 и 83 | 33, 50, 51, 52, 85, 135, 185 | 33 и 83 | 33, 51, 84, 102 |
| 34 и 84 | 34, 50, 51, 52, 86, 136, 186 | 34 и 84 | 34, 51, 85,102 |
| 35 и 85 | 35, 50, 51, 52, 87, 137, 187 | 35 и 85 | 35, 51, 86, 102 |
| 36 и 86 | 36, 50, 51, 52, 88, 138, 188 | 36 и 86 | 36, 51, 87, 102 |
| 37 и 87 | 37, 50, 51, 52, 89, 139, 189 | 37 и 87 | 37, 51, 88, 102 |
| 38 и 88 | 38, 50, 51, 52, 90, 140, 190 | 38 и 88 | 38, 51, 89, 102 |
| 39 и 89 | 39, 50, 51, 52, 91, 141, 191 | 39 и 89 | 39, 51, 90, 102 |
| 40 и 90 | 40, 50, 51, 52, 92, 142, 192 | 40 и 90 | 40, 51, 91, 102 |
| 41 и 91 | 41, 50, 51, 52, 93, 143, 193 | 41 и 91 | 41, 51, 92, 102 |
| 42 и 92 | 42, 50, 51, 52, 94, 144, 194 | 42 и 92 | 42, 51, 93, 102 |
| 43 и 93 | 43, 50, 51, 52, 95, 145, 195 | 43 и 93 | 43, 51, 94, 102 |
| 44 и 94 | 44, 50, 51, 52, 96, 146, 196 | 44 и 94 | 44, 51, 95, 102 |
| 45 и 95 | 45, 50, 51, 52, 97, 147, 197 | 45 и 95 | 45, 51, 96, 102 |
| 46 и 96 | 46, 50, 51, 52, 98, 148, 198 | 46 и 96 | 46, 51, 97, 102 |
| 47 и 97 | 47, 50, 51, 52, 99, 149, 199 | 47 и 97 | 47, 51, 98, 102 |
| 48 и 98 | 48, 50, 51, 52, 100, 150, 200 | 48 и 98 | 48, 51, 99, 102 |
| 49 и 99 | 49, 50, 51, 52, 101, 151, 201 | 49 и 99 | 49, 51, 100, 102 |
| 50 и 100 | 37, 50, 51, 52, 102, 152, 202 | 50 и 100 | 50, 51, 101, 102 |

**Контрольная работа № 1**

**Задание**

**1. Задачи № 1-49**

По исходным данным, взятым из таблицы № 2, по форме с таблицы определите:

1. объем ствола в настоящее время в коре и без коры и 10 лет назад по сложной формуле срединных сечений;
2. объем ствола по простой формуле срединного сечения;
3. объем ствола по формуле концевых сечений;
4. абсолютную и относительную ошибки вычисления объемов различными способами.

**2. Задача № 50**

Используя данные Вашего варианта из таблицы 2:

1. вычислите диаметры ствола на ¼ , ½ , ¾ высоты в коре и диаметр на ½ высоты ствола без коры;
2. вычислите коэффициенты формы и установите сбежистость ствола;
3. вычислите видовое число по связям:

а) Кунце;

б) Шустова;

в) Вейзе;

г) Шиффеля;

д) по таблицам Ткаченко;

е) старое видовое число.

4) сопоставьте результаты вычисления видовых чисел различными способами по форме таблицы 8.

**3. Задача № 51**

По данным задач 1-49 определите объем ствола растущего дерева приближенными способами:

а) по основной формуле (через видовое число);

б) по формуле Денцена;

**4. Задача № 52**

По данным задач 1-49 определите:

1. средний прирост по высоте, диаметру на высоте груди, объему;
2. текущий средний периодический прирост по высоте, диаметру, площади сечения и объему;
3. процент текущего прироста по высоте, диаметру, объему;
4. процент объемного прироста у растущего дерева через относительный диаметр и группу роста (способ Пресслера) и по числу годичных слоев в последнем сантиметре радиуса (способ Шнейдера);
5. высоту дерева в возрасте 10 лет.

**5. Задачи № 53 – 102**

По данным таблицы 3 определите:

1. складочный объем поленницы дров;
2. фактический и стандартный коэффициенты полнодревесности;
3. фактический складочный объем дров;
4. плотный объем дров в поленнице.

**6. Задачи № 103 - 152**

По данным таблицы 4 определите:

1. складочный объем клади хвороста (хмыза);
2. плотный объем клади хвороста (хмыза).

**7. Задачи № 153 – 202**

По данным таблицы 5 определите:

Объем штабелей круглых деловых сортиментов длиной более 2 метров, используя ГОСТ 2708 – 75.

Таблица 2

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи № 1 – 49) порода - сосна**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 0 | | | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | |
| Возраст сосны | 92 лет | | | 98 лет | | | 85 лет | | | 80 лет | | | 75 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 25,6м 10м | | | 25,8м 11м | | | 25,4м 13м | | | 24,5м 9,5м | | | 25,2м 11,5м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,0м | | | 3,1м | | | 1,1м | | | 2,4м | | | 2,7м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 86 | | | 90 | | | 78 | | | 73 | | | 70 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 79 | | | 85 | | | 71 | | | 64 | | | 59 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,0 | 22,8 | 1,8 | 27,1 | 23,9 | 2,0 | 24,6 | 21,6 | 2,1 | 24,4 | 21,4 | 2,3 | 24,2 | 21,3 | 2,2 |
| 0 (на пне) | 30,5 | 26,0 | 2,3 | 31,5 | 27,5 | 2,9 | 29,5 | 25,6 | 2,7 | 28,7 | 24,7 | 3,1 | 29,7 | 25,7 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 27,0 | 23,8 | 1,9 | 28,2 | 24,9 | 1,9 | 25,5 | 22,5 | 2,2 | 25,2 | 23,0 | 2,3 | 25,2 | 22,3 | 2,2 |
| 3 | 23,5 | 21,4 | 2,1 | 25,5 | 23,4 | 1,9 | 22,6 | 20,5 | 2,1 | 22,7 | 20,7 | 2,3 | 22,3 | 20,3 | 2,4 |
| 5 | 22,0 | 20,5 | 2,2 | 23,0 | 21,5 | 2,1 | 20,7 | 19,3 | 2,2 | 20,8 | 19,5 | 2,5 | 20,5 | 19,2 | 2,4 |
| 7 | 20,5 | 19,5 | 2,3 | 22,0 | 21,0 | 2,2 | 19,8 | 18,6 | 2,3 | 19,4 | 18,5 | 2,5 | 19,3 | 18,4 | 2,4 |
| 9 | 19,0 | 18,2 | 2,3 | 20,5 | 19,6 | 2,3 | 17,8 | 17,0 | 2,5 | 18,3 | 17,5 | 2,7 | 18,0 | 17,2 | 2,6 |
| 11 | 18,0 | 17,3 | 2,5 | 19,0 | 18,3 | 2,3 | 16,9 | 16,2 | 2,5 | 17,2 | 16,5 | 2,7 | 16,8 | 16,1 | 2,6 |
| 13 | 16,5 | 15,8 | 2,5 | 18,0 | 17,4 | 2,4 | 15,8 | 15,1 | 2,6 | 15,9 | 15,3 | 2,9 | 15,9 | 15,3 | 2,8 |
| 15 | 15,5 | 15,0 | 2,7 | 16,5 | 16,0 | 2,5 | 14,4 | 13,8 | 2,7 | 14,5 | 14,0 | 3,1 | 14,4 | 13,9 | 2,8 |
| 17 | 13,5 | 13,0 | 2,7 | 15,4 | 14,5 | 2,5 | 12,9 | 12,4 | 2,8 | 12,9 | 12,4 | 3,1 | 12,8 | 12,3 | 3,0 |
| 19 | 12,0 | 11,5 | 2,8 | 13,5 | 12,5 | 2,5 | 10,7 | 10,1 | 2,8 | 11,0 | 10,5 | 3,3 | 10,8 | 10,3 | 3,0 |
| 21 | 9,0 | 8,5 | 2,9 | 10,6 | 10,0 | 2,5 | 7,7 | 7,2 | 3,0 | 7,8 | 7,3 | 3,3 | 7,9 | 7,4 | 3,2 |
| 23 | 5,5 | 5,0 | 2,9 | 7,0 | 6,5 | 2,6 | 4,2 | 3,3 | - | 4,4 | 3,9 | - | 4,2 | 3,6 | - |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 3,5 | 2,5 | - | 4,2 | 3,6 | - | 2,9 | 2,3 | - | 2,8 | 2,2 | - | 2,5 | 2,1 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | |
| Возраст сосны | 89 лет | | | 92 года | | | 72 года | | | 64 года | | | 73 года | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 23,8 м 5,5 м | | | 23,1 м 6,6 м | | | 23,7 м 7,3 м | | | 24,6 м 11,3 м | | | 23,6 м 12,5 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост слабый | | | рост хороший | | | рост хороший | | | рост слабый | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,4 м | | | 1,1 м | | | 2,9 м | | | 3,2 м | | | 1,2 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 82 | | | 87 | | | 65 | | | 58 | | | 66 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 77 | | | 78 | | | 59 | | | 52 | | | 59 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,8 | 23,2 | 2,4 | 27,5 | 25,4 | 1,4 | 33,3 | 30,3 | 3,0 | 23,0 | 20,5 | 2,8 | 24,7 | 21,8 | 2,6 |
| 0 (на пне) | 30,1 | 25,0 | 2,9 | 32,4 | 28,2 | 1,9 | 38,6 | 34,5 | 3,3 | 27,1 | 24,0 | 3,0 | 30,2 | 26,3 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 26,5 | 23,4 | 2,2 | 28,0 | 25,7 | 1,2 | 34,1 | 30,9 | 3,0 | 23,6 | 21,1 | 2,8 | 25,8 | 22,8 | 2,6 |
| 3 | 23,2 | 22,1 | 2,4 | 26,1 | 25,1 | 1,8 | 28,6 | 27,1 | 3,0 | 22,2 | 20,3 | 2,8 | 22,8 | 20,7 | 2,6 |
| 5 | 22,3 | 21,7 | 2,6 | 24,7 | 24,0 | 1,9 | 26,1 | 25,2 | 3,2 | 20,3 | 19,4 | 3,1 | 21,2 | 19,6 | 2,9 |
| 7 | 21,7 | 21,1 | 2,6 | 24,1 | 23,5 | 2,1 | 24,9 | 24,3 | 3,2 | 18,7 | 17,8 | 3,2 | 19,3 | 18,3 | 2,9 |
| 9 | 21,1 | 20,6 | 2,7 | 23,4 | 22,9 | 2,2 | 23,8 | 23,2 | 3,3 | 17,4 | 16,5 | 3,2 | 18,5 | 17,7 | 3,0 |
| 11 | 19,7 | 19,2 | 2,4 | 21,7 | 21,3 | 2,4 | 21,8 | 21,3 | 3,4 | 16,3 | 15,5 | 3,3 | 17,2 | 16,5 | 3,0 |
| 13 | 18,3 | 17,9 | 2,4 | 20,5 | 20,1 | 2,5 | 20,5 | 20,0 | 3,6 | 15,1 | 14,4 | 3,4 | 16,5 | 15,9 | 3,2 |
| 15 | 15,5 | 15,1 | 2,4 | 17,3 | 16,9 | 2,6 | 17,2 | 16,7 | 3,8 | 14,2 | 13,6 | 3,3 | 15,3 | 14,5 | 3,2 |
| 17 | 13,7 | 13,3 | 2,2 | 14,5 | 17,0 | 2,9 | 14,4 | 14,0 | 4,0 | 12,0 | 11,5 | 3,3 | 13,2 | 12,7 | 3,1 |
| 19 | 9,5 | 8,9 | 2,6 | 10,7 | 10,0 | 3,0 | 10,1 | 9,7 | 4,4 | 10,2 | 9,6 | 3,4 | 11,3 | 10,6 | 3,3 |
| 21 | 6,4 | 5,7 | 2,5 | 7,4 | 6,8 | 3,4 | 5,8 | 5,3 | 4,2 | 7,3 | 6,7 | 3,4 | 8,3 | 7,8 | 3,3 |
| на 22 м от пня в  (основании вершины) | 3,9 | 3,2 | - | 4,2 | 3,9 | - | 3,5 | 3,2 | - | 3,7 | 3,3 | - | 4,0 | 3,6 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 10 | | | 11 | | | 12 | | | 13 | | | 14 | | |
| Возраст сосны | 82 года | | | 69 лет | | | 57 лет | | | 62 года | | | 80 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 21,9 м 5,6 м | | | 22,5 м 8,8 м | | | 21,8 м 7,1 м | | | 21,6 м 12,2 м | | | 22,4 м 9,6м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 1,2 м | | | 2,9 м | | | 2,5 м | | | 1,1 м | | | 2,3 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 76 | | | 60 | | | 50 | | | 54 | | | 72 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 70 | | | 55 | | | 44 | | | 47 | | | 66 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 16,7 | 15,1 | 1,2 | 23,6 | 21,8 | 1,4 | 25,9 | 24,3 | 2,4 | 23,2 | 21,4 | 1,9 | 22,3 | 20,1 | 1,6 |
| 0 (на пне) | 21,0 | 18,6 | 1,9 | 27,5 | 23,3 | 1,9 | 30,8 | 27,3 | 2,9 | 27,1 | 22,9 | 2,2 | 27,5 | 27,1 | 1,9 |
| на 1 м от пня | 17,4 | 15,5 | 1,0 | 24,0 | 22,2 | 1,3 | 26,6 | 24,6 | 2,4 | 23,6 | 21,8 | 1,8 | 23,5 | 20,6 | 1,6 |
| 3 | 15,1 | 14,5 | 1,3 | 22,6 | 20,7 | 1,4 | 24,0 | 23,1 | 2,2 | 22,2 | 20,3 | 1,8 | 20,0 | 19,2 | 1,6 |
| 5 | 14,0 | 13,5 | 1,3 | 21,1 | 20,2 | 1,6 | 21,5 | 20,8 | 2,4 | 20,7 | 19,6 | 2,0 | 18,6 | 17,8 | 1,7 |
| 7 | 13,5 | 13,1 | 1,4 | 19,2 | 18,5 | 1,8 | 20,1 | 19,6 | 2,3 | 18,8 | 18,1 | 2,0 | 17,9 | 17,4 | 1,7 |
| 9 | 12,6 | 12,2 | 1,3 | 18,1 | 17,4 | 1,8 | 19,2 | 18,5 | 2,0 | 17,6 | 17,0 | 2,1 | 16,7 | 16,2 | 1,6 |
| 11 | 11,8 | 11,4 | 1,3 | 16,7 | 16,1 | 2,0 | 17,3 | 16,8 | 2,3 | 16,3 | 15,8 | 2,3 | 15,8 | 15,4 | 1,8 |
| 13 | 10,4 | 10,1 | 1,4 | 14,5 | 14,0 | 2,0 | 15,5 | 15,1 | 2,4 | 14,1 | 13,6 | 2,5 | 13,2 | 12,6 | 1,8 |
| 15 | 9,2 | 8,9 | 1,4 | 12,1 | 11,6 | 2,2 | 13,4 | 13,0 | 2,5 | 11,8 | 11,3 | 2,6 | 10,7 | 10,3 | 1,9 |
| 17 | 7,7 | 7,4 | 1,6 | 9,7 | 9,3 | 2,4 | 10,5 | 10,2 | 2,8 | 9,4 | 9,0 | 2,6 | 7,8 | 7,5 | 2,0 |
| 19 | 5,6 | 5,3 | 1,8 | 6,0 | 5,6 | 2,8 | 6,2 | 5,7 | 3,0 | 6,3 | 5,9 | 2,8 | 5,1 | 4,7 | 2,2 |
| на 20 м от пня в  (основании вершины) | 3,2 | 3,0 | 1,8 | 3,8 | 3,5 | - | 4,1 | 3,7 | - | 4,3 | 4,0 | 2,6 | 3,3 | 2,9 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 15 | | | 16 | | | 17 | | | 18 | | | 19 | | |
| Возраст сосны | 82 года | | | 93 года | | | 80 лет | | | 90 лет | | | 110 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,6 м 7,5 м | | | 23,4 м 6,2 м | | | 25,0 м 11,5 м | | | 25,9 м 13 м | | | 26,4 м 11,7 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост слабый | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 3,0 м | | | 2,1 м | | | 1,4 м | | | 3,1 м | | | 1,6 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 73 | | | 80 | | | 72 | | | 82 | | | 101 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 61 | | | 78 | | | 61 | | | 72 | | | 92 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 31,4 | 28,1 | 1,8 | 25,3 | 22,4 | 1,7 | 28,8 | 25,3 | 2,1 | 27,5 | 24,5 | 1,9 | 28,5 | 25,5 | 1,1 |
| 0 (на пне) | 36,8 | 32,8 | 2,4 | 28,3 | 25,0 | 2,4 | 33,3 | 29,4 | 3,2 | 32,0 | 28,0 | 2,9 | 33,0 | 29,0 | 1,9 |
| на 1 м от пня | 31,9 | 28,5 | 1,9 | 24,4 | 21,5 | 1,8 | 29,4 | 25,8 | 2,1 | 28,0 | 25,0 | 1,9 | 29,5 | 26,1 | 1,2 |
| 3 | 29,8 | 26,8 | 1,9 | 22,3 | 20,4 | 1,7 | 25,8 | 23,9 | 2,2 | 25,0 | 23,2 | 2,1 | 26,4 | 24,6 | 1,2 |
| 5 | 27,8 | 25,3 | 2,1 | 20,5 | 19,3 | 1,9 | 24,3 | 23,1 | 2,2 | 23,5 | 22,5 | 2,1 | 25,0 | 23,1 | 1,3 |
| 7 | 26,3 | 24,1 | 2,1 | 19,2 | 18,4 | 1,9 | 22,7 | 21,8 | 2,3 | 21,5 | 20,7 | 2,1 | 23,4 | 22,0 | 1,3 |
| 9 | 24,3 | 22,2 | 2,3 | 17,9 | 17,2 | 2,0 | 21,3 | 20,6 | 2,5 | 19,6 | 18,8 | 2,3 | 22,1 | 20,2 | 1,4 |
| 11 | 22,4 | 20,3 | 2,5 | 16,8 | 16,1 | 2,0 | 18,7 | 18,1 | 2,6 | 18,7 | 17,9 | 2,3 | 20,8 | 19,8 | 1,4 |
| 13 | 20,0 | 18,9 | 2,5 | 15,7 | 14,9 | 1,9 | 17,3 | 16,8 | 2,7 | 16,2 | 15,5 | 2,3 | 19,4 | 17,9 | 1,5 |
| 15 | 18,9 | 17,3 | 2,7 | 14,4 | 13,8 | 1,8 | 15,6 | 15,0 | 2,8 | 13,3 | 12,7 | 2,3 | 18,1 | 16,2 | 1,7 |
| 17 | 15,8 | 14,4 | 2,7 | 12,7 | 12,2 | 1,7 | 13,2 | 12,7 | 2,8 | 11,4 | 10,7 | 2,3 | 16,2 | 15,6 | 1,7 |
| 19 | 12,3 | 11,3 | 2,7 | 10,6 | 10,0 | 1,7 | 11,7 | 11,1 | 2,9 | 10,2 | 9,7 | 2,2 | 14,3 | 12,7 | 1,8 |
| 21 | 8,8 | 7,9 | 2,9 | 7,7 | 7,1 | 1,6 | 8,2 | 7,7 | 3,1 | 7,7 | 5,8 | 2,2 | 12,0 | 11,5 | 2,0 |
| 23 | 4,7 | 4,0 | - | 6,3 | 5,2 | 1,6 | 4,9 | 4,2 | 3,0 | 4,1 | 3,2 | 2,2 | 8,6 | 8,1 | 2,3 |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 3,3 | 2,9 | - | 3,3 | 3,0 | 0,9 | 3,1 | 2,7 | - | 2,0 | 1,6 | - | 5,0 | 4,5 | 2,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Продолжение таблицы 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| № задач | 20 | | | 21 | | | 22 | | | 23 | | | 24 | | |
| Возраст сосны | 78 лет | | | 69 лет | | | 65 лет | | | 74 года | | | 67 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 23,4 м 5,5 м | | | 25,3 м 8,6 м | | | 23,2 м 5,8 м | | | 22,8 м 8,5 м | | | 23,5 м 6,9 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост слабый | | | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 0,9 м | | | 2,5 м | | | 1,9 м | | | 2,1 м | | | 1,6 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 67 | | | 62 | | | 60 | | | 66 | | | 60 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 63 | | | 56 | | | 53 | | | 61 | | | 54 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 25,6 | 23,6 | 1,5 | 26,8 | 23,8 | 3,4 | 18,7 | 16,8 | 2,1 | 24,3 | 21,1 | 1,9 | 27,2 | 22,4 | 2,4 |
| 0 (на пне) | 31,7 | 27,0 | 1,9 | 33,0 | 28,5 | 3,6 | 23,8 | 19,6 | 2,6 | 29,7 | 26,4 | 2,2 | 28,5 | 23,8 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 26,5 | 24,0 | 1,6 | 27,5 | 24,4 | 3,4 | 19,5 | 17,3 | 2,0 | 25,5 | 21,6 | 1,9 | 25,4 | 21,7 | 2,4 |
| 3 | 22,8 | 21,1 | 1,5 | 24,0 | 23,1 | 3,2 | 17,9 | 16,7 | 1,9 | 21,5 | 20,0 | 1,9 | 22,1 | 20,3 | 2,0 |
| 5 | 21,3 | 20,4 | 1,5 | 22,8 | 22,2 | 3,2 | 16,8 | 16,0 | 2,0 | 20,1 | 19,2 | 1,9 | 20,2 | 19,4 | 1,9 |
| 7 | 20,5 | 19,7 | 1,6 | 22,1 | 21,5 | 3,4 | 16,1 | 15,1 | 2,1 | 18,5 | 18,0 | 1,8 | 20,0 | 19,1 | 1,8 |
| 9 | 20,2 | 19,5 | 1,6 | 20,3 | 19,6 | 3,5 | 15,3 | 14,8 | 2,3 | 17,2 | 16,6 | 1,8 | 18,2 | 17,5 | 2,0 |
| 11 | 19,4 | 18,9 | 1,7 | 19,4 | 18,7 | 3,6 | 13,7 | 13,2 | 2,4 | 16,8 | 16,3 | 1,9 | 17,7 | 17,2 | 2,2 |
| 13 | 17,8 | 17,4 | 1,7 | 17,3 | 16,9 | 3,8 | 12,5 | 12,0 | 2,2 | 15,5 | 15,0 | 2,0 | 17,0 | 16,5 | 2,3 |
| 15 | 16,3 | 15,9 | 1,8 | 16,2 | 15,7 | 4,0 | 11,2 | 10,7 | 2,1 | 14,0 | 13,5 | 2,0 | 15,5 | 15,1 | 2,6 |
| 17 | 14,7 | 14,2 | 2,0 | 13,7 | 13,3 | 4,4 | 10,3 | 9,6 | 2,6 | 12,2 | 11,5 | 2,3 | 12,6 | 12,2 | 2,7 |
| 19 | 11,7 | 11,3 | 2,1 | 11,2 | 10,6 | 4,6 | 7,5 | 7,0 | 2,9 | 10,3 | 9,8 | 2,6 | 10,1 | 9,7 | 2,8 |
| 21 | 7,2 | 6,9 | 2,4 | 7,4 | 6,9 | 5,0 | 5,7 | 4,9 | 3,3 | 7,8 | 7,3 | 3,2 | 6,9 | 6,5 | 3,2 |
| на 22 м от пня в  (основании вершины) | 3,5 | 3,0 | 2,4 | 5,5 | 5,2 | - | 2,3 | 1,9 | - | 4,4 | 3,9 | - | 4,2 | 3,8 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 25 | | | 26 | | | 27 | | | 28 | | | 29 | | |
| Возраст сосны | 54 года | | | 85 лет | | | 74 года | | | 65 лет | | | 70 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 21,9 м 9,8 м | | | 22,6 м 11,9 м | | | 23,3 м 10,5 м | | | 22,5 м 11,8 м | | | 21,5 м 9,6 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,1 м | | | 3,8 м | | | 1,5 м | | | 3,0 м | | | 2,4 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 48 | | | 79 | | | 66 | | | 59 | | | 64 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 42 | | | 72 | | | 59 | | | 53 | | | 68 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,2 | 24,6 | 2,2 | 29,2 | 25,3 | 2,6 | 23,8 | 21,4 | 1,9 | 21,5 | 18,5 | 3,0 | 29,7 | 27,1 | 3,2 |
| 0 (на пне) | 31,1 | 27,6 | 2,8 | 33,3 | 28,4 | 2,9 | 28,8 | 29,1 | 2,2 | 25,5 | 21,4 | 3,4 | 35,6 | 30,8 | 3,6 |
| на 1 м от пня | 26,9 | 24,8 | 2,0 | 29,7 | 25,6 | 2,7 | 23,0 | 20,9 | 1,9 | 21,9 | 18,8 | 3,0 | 30,5 | 27,7 | 3,2 |
| 3 | 24,3 | 23,4 | 2,1 | 26,1 | 23,7 | 2,8 | 22,3 | 20,1 | 1,8 | 19,2 | 18,0 | 3,1 | 27,3 | 26,0 | 3,0 |
| 5 | 21,8 | 21,1 | 2,2 | 25,0 | 23,2 | 3,0 | 21,1 | 19,4 | 1,7 | 18,4 | 17,5 | 3,1 | 25,5 | 24,6 | 3,4 |
| 7 | 20,4 | 19,9 | 2,2 | 23,9 | 22,6 | 3,2 | 19,3 | 18,4 | 1,7 | 17,5 | 16,7 | 3,2 | 24,3 | 23,6 | 3,4 |
| 9 | 19,3 | 18,8 | 2,4 | 22,5 | 21,6 | 3,4 | 17,4 | 16,5 | 1,6 | 15,7 | 15,1 | 3,2 | 22,3 | 21,8 | 3,5 |
| 11 | 17,5 | 17,1 | 2,5 | 20,7 | 19,9 | 3,6 | 17,0 | 16,0 | 1,5 | 14,6 | 14,1 | 3,3 | 19,8 | 19,0 | 3,5 |
| 13 | 16,8 | 16,4 | 2,6 | 16,9 | 16,3 | 3,9 | 16,2 | 15,1 | 1,4 | 13,5 | 13,0 | 3,3 | 17,4 | 16,9 | 3,6 |
| 15 | 13,7 | 13,3 | 2,8 | 14,2 | 13,7 | 4,5 | 14,9 | 14,3 | 1,6 | 11,7 | 10,8 | 3,4 | 14,5 | 14,0 | 3,7 |
| 17 | 11,8 | 11,4 | 3,2 | 11,2 | 10,6 | 5,0 | 13,2 | 12,8 | 1,7 | 9,4 | 8,6 | 3,6 | 11,7 | 10,9 | 4,4 |
| 19 | 6,5 | 6,1 | 3,6 | 6,3 | 5,6 | - | 8,6 | 7,2 | 2,0 | 7,3 | 6,7 | 4,0 | 8,6 | 7,4 | 4,5 |
| на 20 м от пня в  (основании вершины) | 3,9 | 3,3 | - | 4,2 | 3,9 | - | 5,6 | 5,0 | 2,2 | 4,8 | 4,2 | - | 5,4 | 4,8 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 30 | | | 31 | | | 32 | | | 33 | | | 34 | | |
| Возраст сосны | 83 года | | | 88 лет | | | 97 лет | | | 85 лет | | | 80 лет | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,9 м 13 м | | | 25,8 м 9,5 м | | | 26,4 м 11,5 м | | | 25,0 м 13 м | | | 24,6 м 10,5 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост слабый | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 3,2 м | | | 2,2 м | | | 1,9 м | | | 3,0 м | | | 2,3 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 75 | | | 81 | | | 89 | | | 78 | | | 73 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 70 | | | 73 | | | 84 | | | 71 | | | 66 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 24,9 | 23,7 | 3,2 | 26,3 | 23,3 | 2,5 | 28,0 | 25,8 | 2,2 | 26,0 | 23,0 | 2,0 | 25,4 | 22,4 | 2,2 |
| 0 (на пне) | 28,4 | 26,4 | 3,4 | 30,2 | 26,4 | 2,8 | 33,0 | 28,5 | 2,8 | 31,0 | 27,0 | 2,6 | 29,7 | 25,7 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 25,4 | 24,1 | 3,2 | 27,4 | 24,5 | 2,2 | 29,0 | 25,8 | 2,1 | 27,0 | 24,0 | 2,0 | 26,2 | 24,0 | 2,2 |
| 3 | 23,4 | 22,4 | 3,3 | 23,8 | 20,9 | 2,2 | 26,5 | 24,4 | 2,2 | 24,0 | 22,0 | 2,0 | 23,7 | 21,7 | 2,2 |
| 5 | 22,5 | 20,6 | 3,4 | 22,4 | 20,3 | 2,4 | 24,0 | 22,5 | 2,3 | 22,2 | 20,7 | 2,2 | 21,8 | 20,5 | 2,3 |
| 7 | 21,2 | 20,3 | 3,5 | 20,8 | 19,7 | 2,4 | 23,3 | 22,0 | 2,4 | 21,3 | 20,1 | 2,2 | 20,4 | 19,5 | 2,4 |
| 9 | 20,1 | 19,2 | 3,6 | 19,4 | 18,6 | 2,4 | 21,5 | 20,6 | 2,4 | 19,5 | 18,7 | 2,4 | 19,3 | 18,5 | 2,5 |
| 11 | 18,7 | 17,6 | 3,7 | 18,5 | 17,8 | 2,5 | 20,1 | 19,3 | 2,5 | 18,5 | 17,8 | 2,4 | 18,2 | 17,5 | 2,6 |
| 13 | 17,5 | 16,4 | 3,9 | 16,9 | 16,4 | 2,6 | 19,2 | 18,4 | 2,6 | 17,6 | 16,9 | 2,6 | 16,9 | 16,3 | 2,7 |
| 15 | 15,6 | 14,7 | 3,9 | 15,2 | 14,6 | 2,6 | 17,5 | 17,0 | 2,6 | 16,2 | 13,5 | 2,6 | 15,5 | 15,0 | 2,8 |
| 17 | 13,5 | 12,8 | 4,0 | 14,1 | 13,5 | 2,7 | 16,2 | 15,5 | 2,7 | 14,5 | 14,0 | 2,8 | 13,9 | 13,4 | 2,9 |
| 19 | 11,2 | 10,4 | 4,0 | 12,4 | 12,1 | 2,8 | 14,3 | 13,5 | 2,7 | 12,6 | 12,0 | 2,8 | 12,1 | 11,5 | 3,0 |
| 21 | 8,0 | 7,4 | 4,1 | 9,5 | 8,8 | 2,9 | 11,5 | 11,0 | 2,8 | 9,5 | 9,0 | 3,0 | 9,8 | 9,3 | 3,2 |
| 23 | 5,2 | 4,5 | - | 6,8 | 6,2 | 3,1 | 8,3 | 7,5 | 2,9 | 7,3 | 6,7 | 3,2 | 6,4 | 5,9 | 3,4 |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 2,9 | 2,4 | - | 3,3 | 2,9 | - | 4,0 | 3,5 | - | 3,4 | 3,0 | - | 2,6 | 2,0 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 35 | | | 36 | | | 37 | | | 38 | | | 39 | | |
| Возраст сосны | 100 лет | | | 78 лет | | | 102 года | | | 86 лет | | | 91 год | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,9 м 13 м | | | 25,8 м 9,5 м | | | 26,4 м 11,5 м | | | 25,0 м 13 м | | | 24,6 м 10,5 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост слабый | | | рост хороший | | | рост умеренный | | | рост хороший | | | рост умеренный | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 1,2м | | | 3,2м | | | 1,5м | | | 3,1м | | | 2,2м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 92 | | | 73 | | | 95 | | | 80 | | | 82 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 86 | | | 62 | | | 86 | | | 63 | | | 75 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 32,0 | 30,1 | 2,3 | 25,1 | 22,4 | 1,7 | 38,2 | 35,0 | 2,4 | 26,6 | 24,1 | 3,3 | 34,8 | 31,4 | 1,6 |
| 0 (на пне) | 37,4 | 34,0 | 2,9 | 29,5 | 26,2 | 2,1 | 43,0 | 38,4 | 3,2 | 30,5 | 27,8 | 3,5 | 42,1 | 35,8 | 2,2 |
| на 1 м от пня | 33,0 | 31,2 | 2,3 | 26,4 | 23,5 | 1,8 | 39,1 | 35,8 | 2,5 | 26,9 | 24,4 | 2,3 | 35,9 | 31,7 | 1,7 |
| 3 | 29,4 | 28,4 | 2,4 | 23,0 | 21,0 | 1,8 | 37,0 | 34,0 | 2,6 | 25,7 | 23,4 | 2,0 | 31,4 | 30,5 | 1,6 |
| 5 | 28,3 | 27,4 | 2,6 | 21,5 | 20,2 | 1,8 | 34,2 | 31,3 | 2,6 | 23,9 | 22,9 | 2,0 | 27,5 | 26,7 | 1,7 |
| 7 | 26,2 | 25,5 | 2,7 | 20,2 | 19,3 | 1,9 | 30,4 | 29,5 | 2,7 | 22,1 | 21,2 | 2,0 | 26,4 | 25,8 | 1,8 |
| 9 | 24,6 | 24,0 | 2,8 | 19,3 | 18,4 | 1,9 | 28,9 | 27,8 | 2,8 | 20,2 | 19,3 | 1,9 | 24,4 | 23,9 | 1,8 |
| 11 | 22,3 | 21,8 | 2,8 | 17,7 | 17,1 | 1,9 | 26,8 | 26,0 | 2,9 | 19,8 | 18,8 | 1,9 | 22,6 | 22,0 | 1,9 |
| 13 | 21,2 | 20,5 | 2,9 | 16,6 | 16,2 | 1,9 | 24,2 | 23,2 | 2,9 | 19,0 | 17,8 | 1,7 | 20,3 | 19,7 | 2,0 |
| 15 | 19,1 | 18,6 | 2,9 | 15,3 | 14,8 | 1,8 | 22,4 | 21,5 | 3,0 | 17,6 | 17,0 | 1,8 | 18,2 | 17,5 | 2,1 |
| 17 | 17,2 | 16,6 | 2,8 | 13,9 | 13,3 | 1,7 | 19,3 | 18,5 | 2,8 | 15,8 | 15,5 | 1,7 | 15,4 | 14,8 | 2,2 |
| 19 | 14,2 | 13,8 | 2,9 | 11,3 | 10,7 | 1,7 | 16,4 | 15,4 | 2,6 | 15,3 | 14,7 | 1,6 | 12,6 | 11,9 | 2,6 |
| 21 | 12,4 | 11,8 | 3,0 | 8,9 | 8,4 | 1,6 | 11,8 | 11,0 | 2,2 | 13,1 | 12,6 | 1,9 | 9,3 | 8,7 | 3,4 |
| 23 | 10,1 | 9,6 | 3,1 | 6,2 | 5,2 | 1,6 | 9,0 | 8,3 | 1,9 | 9,3 | 7,9 | 1,9 | 6,4 | 5,6 | 2,3 |
| на 24 м от пня в  (основании вершины) | 5,6 | 5,2 | - | 3,6 | 3,2 | - | 5,0 | 4,5 | - | 5,7 | 5,3 | 2,1 | 3,9 | 3,5 | 1,5 |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 40 | | | 41 | | | 42 | | | 43 | | | 44 | | |
| Возраст сосны | 70 лет | | | 62 года | | | 76 лет | | | 67 лет | | | 61 год | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 24,9 м 10,5 м | | | 23,8 м 12,3 м | | | 24,4 м 7,8 м | | | 23,9 м 13,2 м | | | 23,2 м 12,6 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | | рост умеренный | | | рост хороший | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 2,9 м | | | 1,1 м | | | 2,7 м | | | 2,2 м | | | 3,0 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 63 | | | 54 | | | 69 | | | 61 | | | 53 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 57 | | | 50 | | | 63 | | | 54 | | | 49 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 24,5 | 23,3 | 2,8 | 23,3 | 22,2 | 2,5 | 31,4 | 28,3 | 2,8 | 33,9 | 30,7 | 3,2 | 37,2 | 32,2 | 2,5 |
| 0 (на пне) | 29,5 | 27,5 | 3,0 | 26,7 | 24,7 | 2,9 | 36,2 | 33,4 | 3,0 | 39,3 | 35,3 | 3,6 | 42,8 | 37,9 | 3,0 |
| на 1 м от пня | 25,2 | 23,9 | 2,7 | 23,8 | 22,6 | 2,6 | 31,5 | 28,7 | 2,7 | 34,7 | 31,6 | 3,2 | 37,8 | 32,8 | 2,6 |
| 3 | 23,1 | 22,2 | 2,8 | 21,9 | 20,8 | 2,6 | 28,3 | 26,8 | 2,8 | 29,4 | 27,9 | 3,0 | 33,4 | 32,5 | 2,6 |
| 5 | 22,3 | 21,3 | 2.8 | 20,8 | 19,7 | 2,8 | 26,4 | 25,5 | 3,0 | 26,7 | 25,8 | 3,3 | 31,3 | 30,6 | 2,7 |
| 7 | 21,2 | 20,3 | 3,0 | 19,6 | 17,7 | 2,8 | 25,6 | 24,4 | 3,1 | 25,6 | 25,0 | 3,4 | 29,4 | 28,5 | 2,8 |
| 9 | 19,4 | 18,5 | 3,2 | 18,3 | 16,6 | 2,9 | 24,7 | 23,5 | 3,2 | 24,5 | 23,9 | 3,3 | 26,7 | 26,0 | 2,9 |
| 11 | 18,3 | 17,4 | 3,3 | 17,2 | 16,3 | 3,0 | 22,6 | 21,4 | 3,3 | 22,6 | 22,0 | 3,4 | 25,4 | 24,6 | 2,9 |
| 13 | 17,4 | 16,5 | 3,4 | 15,8 | 14,7 | 3,1 | 20,7 | 19,9 | 3,3 | 21,2 | 20,8 | 3,4 | 22,5 | 21,7 | 3,0 |
| 15 | 15,2 | 14,3 | 3,5 | 13,9 | 13,1 | 3,2 | 17,6 | 17,0 | 3,4 | 17,9 | 17,3 | 3,6 | 19,5 | 18,9 | 3,0 |
| 17 | 14,0 | 13,2 | 3,6 | 12,3 | 11,2 | 3,2 | 15,8 | 15,2 | 3,6 | 15,2 | 14,7 | 3,7 | 16,4 | 15,9 | 3,3 |
| 19 | 11.2 | 10,3 | 3,8 | 9,6 | 8,7 | 3,8 | 13,4 | 12,8 | 3,8 | 13,6 | 13,0 | 3,8 | 12,2 | 11,8 | 3,6 |
| 21 | 8,3 | 7,4 | 3,9 | 6,5 | 6,1 | 4,0 | 9,6 | 9,0 | 4,2 | 8,2 | 7,6 | 3,9 | 7,3 | 6,9 | 3,6 |
| на 22 м от пня в  (основании вершины) | 4,2 | 3,9 | - | 3,6 | 3.2 | - | 5,4 | 5,1 | - | 4,3 | 3,9 | - | 4,9 | 4,4 | - |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | 45 | | | 46 | | | 47 | | | 48 | | | 49 | | |
| Возраст сосны | 49 лет | | | 66 лет | | | 58 лет | | | 45 лет | | | 72 года | | |
| Высота ствола и длина кроны, м. | 21,7 м 10,3 м | | | 21,9 м 13,5 м | | | 20,9 м 8,6 м | | | 21,4 м 9,8 м | | | 22,2 м 12,4 м | | |
| Энергия роста в высоту | рост хороший | | | рост хороший | | | рост слабый | | | рост умеренный | | | рост хороший | | |
| Прирост по высоте за 10 лет | 3,6 м | | | 3,2 м | | | 1,2 м | | | 2,5 м | | | 2,8 м | | |
| Число годичных слоев на высоте 1,3 м. | 42 | | | 60 | | | 51 | | | 39 | | | 65 | | |
| Число годичных слоев на высоте 3 м. | 35 | | | 53 | | | 44 | | | 33 | | | 58 | | |
| Место измерения диаметра по высоте | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет | диаметр, см | | Прирост за 10 лет |
| в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры | в коре | без коры |
| на 1,3 | 26,2 | 22,3 | 3,1 | 27,3 | 25,6 | 3,4 | 25,2 | 23,6 | 2,4 | 18,9 | 17,3 | 1,7 | 28,4 | 25,2 | 3,2 |
| 0 (на пне) | 30,4 | 25,6 | 3,8 | 31,4 | 26,9 | 3,9 | 30,3 | 26,7 | 2,9 | 23,2 | 20,8 | 2,0 | 32,5 | 27,6 | 3,4 |
| на 1 м от пня | 26,7 | 22,8 | 3,2 | 27,9 | 26,3 | 3,3 | 25,9 | 23,3 | 2,4 | 19,6 | 17,7 | 1,7 | 28,9 | 25,8 | 3,2 |
| 3 | 23,3 | 20,6 | 3,2 | 26,2 | 24,5 | 3,5 | 23,4 | 22,5 | 2,5 | 18,9 | 17,3 | 1,7 | 26,2 | 23,7 | 3,3 |
| 5 | 22,4 | 20,0 | 3,4 | 24,7 | 23,7 | 3,6 | 20,7 | 20,1 | 2,6 | 17,3 | 16,7 | 1,8 | 24,7 | 22,6 | 3,4 |
| 7 | 20,8 | 19,5 | 3,6 | 22,8 | 22,1 | 3,6 | 19,5 | 18,9 | 2,8 | 16,2 | 15,8 | 1,8 | 22,8 | 21,7 | 3,4 |
| 9 | 19,6 | 18,6 | 3,6 | 21,5 | 21,0 | 4,0 | 18,4 | 17,8 | 2,9 | 15,8 | 15,2 | 1,7 | 21,6 | 20,7 | 3,6 |
| 11 | 17,8 | 16,9 | 3,8 | 20,4 | 19,9 | 4,2 | 16,6 | 16,1 | 3,0 | 14,9 | 14,3 | 1,8 | 19,8 | 18,8 | 3,6 |
| 13 | 13,9 | 13,3 | 4,0 | 18,3 | 17,7 | 4,3 | 14,8 | 14,2 | 3,4 | 14,1 | 13,7 | 1,8 | 15,7 | 15,2 | 3,7 |
| 15 | 11,2 | 10,7 | 4,2 | 15,8 | 15,2 | 4,4 | 12,6 | 12,2 | 3,6 | 12,7 | 12,2 | 1,9 | 13,0 | 12,6 | 4,0 |
| 17 | 9,3 | 8,9 | 5,8 | 13,3 | 12,8 | 5,1 | 9,7 | 9,1 | 4,2 | 11,4 | 11,0 | 2,0 | 9,7 | 8,9 | 4,5 |
| 19 | 7,4 | 6,5 | - | 8,4 | 7,8 | 5,3 | 7,9 | 7,2 | 4,4 | 8,8 | 8,2 | 2,6 | 6,3 | 5,8 | - |
| на 20 м от пня в  (основании вершины) | 4,0 | 3,9 | - | 5,2 | 4,8 | - | 5,5 | 5,2 | - | 4,2 | 3,8 | 2,7 | 3,9 | 3,2 | - |

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи 53 -102)**

Таблица 3

**Форма и размеры поленьев и поленниц дров**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера задач | Порода | Форма и толщина поленьев | Длина (м) | | Высота кладки с учетом надбавки | Длина диагонали, (м) | Сумма длин торцов поленьев по диагонали (м) |
| поленьев | поленниц |
| 53 | Б | Круглые средние | 0,75 | 15,0 | 1,55 | 9,5 | 6,20 |
| 54 | Ос | Круглые тонкие | 0,33 | 18,0 | 1,03 | 8,0 | 5,78 |
| 55 | С | Колотые толстые | 1,00 | 16,0 | 1,68 | 10,5 | 7,62 |
| 56 | Е | Круглые средние | 0,75 | 20,0 | 2,6 | 9,5 | 6,25 |
| 57 | Яс | Круглые тонкие | 1,0 | 25,0 | 1,55 | 17,5 | 11,48 |
| 58 | Д | Колотые толстые | 1,0 | 32 | 1,03 | 18,0 | 11,50 |
| 59 | Б | Круглые средние | 0,50 | 14 | 2,6 | 9,5 | 6,85 |
| 60 | Ос | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,75 | 19 | 1,55 | 8,2 | 5,45 |
| 61 | С | Круглые средние | 1,0 | 23 | 1,03 | 16,30 | 10,96 |
| 62 | Ос | Круглые тонкие | 1,25 | 12 | 1,55 | 9,25 | 5,45 |
| 63 | Е | Колотые средние | 0,50 | 26 | 2,06 | 9,74 | 6,80 |
| 64 | Б | Круглые средние | 0,75 | 33 | 1,65 | 10,34 | 7,00 |
| 65 | Д | Колотые толстые | 0,50 | 27 | 1,03 | 10,24 | 7,02 |
| 66 | Яс | Круглые тонкие | 1,0 | 22 | 1,60 | 10,40 | 6,85 |
| 67 | С | Круглые средние | 0,75 | 19 | 1,54 | 8,97 | 6,15 |
| 68 | Ос | Колотые толстые | 1,0 | 16 | 1,65 | 9,74 | 6,31 |
| 69 | Б | Круглые средние | 0,33 | 21 | 2,06 | 10,34 | 7,53 |
| 70 | Олх | Круглые тонкие | 1,25 | 24 | 1,03 | 9,76 | 5,70 |
| 71 | Ос | Колотые толстые | 0,75 | 31 | 1,55 | 10,75 | 7,26 |
| 72 | Б | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,50 | 29 | 2,06 | 9,85 | 6,55 |
| 73 | С | Круглые средние | 1,0 | 34 | 1,55 | 8,40 | 5,76 |
| 74 | Ос | Колотые толстые | 0,75 | 28 | 1,57 | 16,40 | 10,83 |
| 75 | Яс | Круглые тонкие | 1,25 | 17 | 1,03 | 9,90 | 5,84 |
| 76 | Б | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,50 | 26 | 2,06 | 15,40 | 10,53 |
| 77 | Е | Круглые тонкие | 0,75 | 11 | 1,55 | 8,40 | 5,73 |
| 78 | Д | Колотые толстые | 0,50 | 13 | 2,06 | 7,88 | 5,25 |
| 79 | С | Круглые средние | 1,0 | 27 | 1,55 | 15,35 | 10,13 |
| 80 | Олх | Круглые тонкие | 1,25 | 20 | 1,03 | 10,95 | 7,14 |

Продолжение таблицы 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 81 | Ос | Смесь из круглых и колотых поленьев | 0,75 | 12 | 1,58 | 8,89 | 5,95 |
| 82 | С | Круглые средние | 1,0 | 36 | 1,55 | 16,3 | 11,78 |
| 83 | Д | Колотые толстые | 0,50 | 23 | 2,06 | 8,40 | 6,27 |
| 84 | Е | Круглые тонкие | 1,25 | 32 | 1,03 | 9,30 | 5,95 |
| 85 | Яс | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,75 | 15 | 1,55 | 18,00 | 11,88 |
| 86 | С | Круглые средние | 0,50 | 30 | 2,06 | 7,00 | 5,42 |
| 87 | Ос | Круглые тонкие | 1,25 | 17 | 1,03 | 8,10 | 5,11 |
| 88 | Д | Колотые толстые | 0,75 | 22 | 1,68 | 8,60 | 5,82 |
| 89 | Б | Смесь из круглых и колотых поленьев | 1,0 | 14 | 1,65 | 9,17 | 6,14 |
| 90 | Яс | Круглые тонкие | 1,0 | 21 | 1,55 | 12,50 | 8,26 |
| 91 | С | Круглые средние | 0,75 | 33 | 1,03 | 15,40 | 11,35 |
| 92 | Б | Колотые толстые | 0,50 | 19 | 2,06 | 8,88 | 6,03 |
| 93 | Е | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,75 | 24 | 1,54 | 9,70 | 6,82 |
| 94 | Ос | Круглые средние | 0,33 | 16 | 2,06 | 8,15 | 6,38 |
| 95 | Д | Круглые тонкие | 1,25 | 20 | 1,03 | 9,87 | 6,47 |
| 96 | С | Колотые толстые | 0,50 | 25 | 2,06 | 16,22 | 11,34 |
| 97 | Б | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,75 | 18 | 1,56 | 12,10 | 7,94 |
| 98 | Е | Круглые средние | 1,00 | 26 | 1,68 | 16,30 | 11,26 |
| 99 | Яс | Круглые тонкие | 1,25 | 13 | 1,03 | 8,80 | 5,23 |
| 100 | Д | Смесь круглых и колотых поленьев | 0,50 | 28 | 2,06 | 15,30 | 11,38 |
| 101 | Ос | Круглые тонкие | 1,00 | 27 | 1,67 | 16,30 | 10,85 |

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи 103 – 152)**

Таблица 4

**Размеры уложенных куч хвороста и хмыза**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Задач | Хворост, хмыз | Высота кладки с надбавкой на осадку, м | Ширина кладки, м | Средняя длина хвороста, хмыза, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 103 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,5 |
| 104 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,7 |
| 105 | Хворост очищенный от сучьев | 1,10 | 1,0 | 3,6 |
| 106 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,4 |

Продолжение таблицы 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 107 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,4 |
| 108 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 5,2 |
| 109 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 2,0 |
| 110 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 4,9 |
| 111 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,9 |
| 112 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,2 |
| 113 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,6 |
| 114 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 2,8 |
| 115 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,8 |
| 116 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 5,8 |
| 117 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,8 |
| 118 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,2 |
| 119 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,5 |
| 120 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,3 |
| 121 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,4 |
| 122 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 2,0 |
| 123 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 4,8 |
| 124 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,7 |
| 125 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,1 |
| 126 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 2,6 |
| 127 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,5 |
| 128 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,7 |
| 129 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,9 |
| 130 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 4,7 |
| 131 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,9 |
| 132 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 3,9 |
| 133 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1.0 | 2,5 |
| 134 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 2,0 |
| 135 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,7 |
| 136 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,5 |
| 137 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 4,8 |

Продолжение таблицы 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 138 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,9 |
| 139 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,5 |
| 140 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 2,4 |
| 141 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,1 |
| 142 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,1 |
| 143 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,2 |
| 144 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,6 |
| 145 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,3 |
| 146 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 1.0 | 2,7 |
| 147 | Хмыз | 1,20 | 2,0 | 1,8 |
| 148 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 1,0 | 5,2 |
| 149 | Хворост не очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 3,9 |
| 150 | Хмыз | 1,20 | 0,5 | 1,4 |
| 151 | Хворост очищенный от веток | 1,10 | 2,0 | 2,9 |
| 152 | Хмыз | 1,20 | 1,0 | 1,6 |

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 1**

**(задачи 153 – 202)**

**Размеры уложенных штабелей бревен длиной свыше 2м**

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Задач | Номер штабеля | Длина бревен в штабеле, м | Число бревен при диаметре в верхнем отрезе без коры, см | | | | | | |
| 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 153 | 1  2  3 | 5,0  6,5  7,5 | 27  19  21 | 31  23  18 | 34  27  22 | 29  26  31 | 35  31  24 | 37  29  27 | 39  31  28 |
| 154 | 1  2  3 | 4,5  5,5  6,0 | 22  18  27 | 33  25  21 | 33  29  25 | 31  28  35 | 36  33  28 | 39  32  29 | 40  35  30 |
| 155 | 1  2  3 | 6,5  7,0  4,5 | 29  31  24 | 32  28  30 | 35  27  29 | 38  27  34 | 39  35  28 | 40  38  29 | 42  29  32 |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 156 | 1  2  3 | 3,5  5,5  8,5 | 32  37  29 | 37  33  27 | 40  36  30 | 38  27  31 | 27  36  32 | 29  32  25 | 39  40  23 |
| 157 | 1  2  3 | 4,0  6,5  7,5 | 22  35  29 | 29  34  22 | 27  38  28 | 21  42  32 | 34  36  27 | 36  38  33 | 37  41  32 |
| 158 | 1  2  3 | 4,5  8.0  6,0 | 24  31  43 | 28  33  37 | 24  27  33 | 29  30  27 | 35  33  37 | 39  37  34 | 31  41  35 |
| 159 | 1  2  3 | 5,5  7,0  8,5 | 30  28  35 | 32  34  29 | 26  27  31 | 28  31  29 | 36  38  32 | 41  39  33 | 39  42  29 |
| 160 | 1  2  3 | 6,5  9,0  5,0 | 41  25  44 | 34  36  33 | 28  30  32 | 30  33  36 | 38  40  33 | 40  36  29 | 38  41  27 |
| 161 | 1  2  3 | 3,5  6,0  7,5 | 23  42  32 | 28  32  34 | 30  37  26 | 42  33  28 | 39  41  31 | 43  37  28 | 42  44  36 |
| 162 | 1  2  3 | 9,5  6,0  4,5 | 33  44  29 | 21  23  28 | 25  28  31 | 33  36  29 | 36  39  28 | 39  37  26 | 31  39  28 |
| 163 | 1  2  3 | 4,0  8,5  5,5 | 28  35  41 | 23  26  30 | 28  30  33 | 34  38  40 | 38  42  32 | 41  37  35 | 36  29  27 |
| 164 | 1  2  3 | 3,5  6,5  8,0 | 26  45  28 | 22  38  27 | 24  39  29 | 28  41  26 | 30  39  31 | 42  36  35 | 39  28  32 |
| 165 | 1  2  3 | 4,5  6,5  8,0 | 28  47  32 | 26  29  22 | 27  36  28 | 29  39  31 | 38  40  29 | 43  37  31 | 45  36  29 |
| 166 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 21  25  26 | 23  29  31 | 28  32  36 | 29  34  36 | 31  36  38 | 33  37  40 | 38  40  39 |
| 167 | 1  2  3 | 4,5  6,5  8,0 | 20  29  23 | 25  30  28 | 27  35  31 | 33  35  39 | 36  39  30 | 39  40  32 | 44  39  36 |
| 168 | 1  2  3 | 3,5  5,5  6,0 | 18  24  29 | 19  26  31 | 23  28  25 | 33  39  31 | 27  40  32 | 29  42  34 | 30  44  36 |
| 169 | 1  2  3 | 3,0  5,5  7,5 | 22  29  27 | 24  34  29 | 26  35  33 | 29  39  32 | 30  41  28 | 37  45  32 | 36  44  28 |
| 170 | 1  2  3 | 4,0  7,0  9,5 | 24  30  22 | 26  32  29 | 28  36  31 | 30  37  28 | 27  35  31 | 32  42  35 | 37  46  34 |
| 171 | 1  2  3 | 6,5  8,0  9,0 | 26  21  23 | 36  29  28 | 39  33  31 | 43  36  28 | 45  27  30 | 48  35  34 | 43  33  29 |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 172 | 1  2  3 | 5,0  6.0  8,5 | 25  30  19 | 27  37  22 | 29  39  26 | 32  40  29 | 37  42  32 | 31  39  29 | 33  44  32 |
| 173 | 1  2  3 | 3,5  6,5  8,0 | 29  37  30 | 28  36  29 | 27  39  33 | 29  41  35 | 32  43  36 | 35  39  32 | 31  40  31 |
| 174 | 1  2  3 | 4,5  7,5  9,0 | 24  28  30 | 25  30  29 | 26  32  28 | 29  34  30 | 30  33  28 | 34  36  31 | 36  38  39 |
| 175 | 1  2  3 | 5,0  7,5  6,5 | 26  18  24 | 32  23  22 | 28  26  34 | 34  32  24 | 36  28  26 | 37  29  27 | 38  30  28 |
| 176 | 1  2  3 | 5,5  7,0  8,5 | 27  29  32 | 32  26  34 | 27  34  26 | 34  28  31 | 36  32  28 | 39  33  29 | 41  35  31 |
| 177 | 1  2  3 | 3,0  6,5  7,5 | 28  33  36 | 34  29  28 | 36  27  24 | 24  32  36 | 26  37  42 | 28  39  41 | 29  40  36 |
| 178 | 1  2  3 | 3,5  5.5  8,5 | 32  26  42 | 38  25  36 | 42  28  29 | 34  32  27 | 33  36  33 | 35  37  34 | 37  39  31 |
| 179 | 1  2  3 | 4,5  6,0  7,0 | 26  32  34 | 28  29  27 | 32  34  29 | 33  28  36 | 36  32  42 | 37  34  31 | 40  36  33 |
| 180 | 1  2  3 | 4,0  6,5  8,0 | 36  34  29 | 33  29  31 | 27  28  32 | 29  26  34 | 32  36  28 | 34  37  29 | 35  39  31 |
| 181 | 1  2  3 | 3,5  4,5  6,0 | 32  34  40 | 29  30  41 | 30  32  39 | 28  34  38 | 31  37  41 | 33  29  39 | 27  32  37 |
| 182 | 1  2  3 | 4,5  6,0  7,5 | 25  17  22 | 31  22  21 | 27  25  33 | 33  31  23 | 35  27  25 | 36  28  26 | 38  29  27 |
| 183 | 1  2  3 | 3,0  5,5  6,5 | 26  28  33 | 33  27  35 | 28  35  27 | 35  29  32 | 37  33  30 | 39  35  32 | 41  37  34 |
| 184 | 1  2  3 | 4,0  5,0  8,5 | 29  34  37 | 35  30  29 | 37  28  25 | 25  33  37 | 27  38  43 | 28  39  44 | 29  40  45 |
| 185 | 1  2  3 | 3,5  6,5  7.0 | 33  27  43 | 39  26  37 | 43  29  30 | 35  33  28 | 34  37  34 | 35  38  36 | 36  39  33 |
| 186 | 1  2  3 | 5,5  7,0  9,5 | 27  33  35 | 29  30  28 | 33  35  30 | 34  29  37 | 37  33  43 | 39  35  45 | 41  37  47 |
| 187 | 1  2  3 | 4,5  6,5  8,5 | 28  33  37 | 24  27  33 | 29  30  27 | 35  33  37 | 39  37  34 | 41  39  36 | 43  41  38 |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 188 | 1  2  3 | 3,5  7,5  9,0 | 31  29  28 | 34  38  29 | 38  34  36 | 43  41  37 | 41  39  43 | 43  41  45 | 45  43  47 |
| 189 | 1  2  3 | 4,5  6,0  8,0 | 37  35  30 | 34  30  28 | 28  29  33 | 30  27  35 | 33  37  29 | 34  38  30 | 35  39  31 |
| 190 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 28  26  31 | 25  22  35 | 33  31  40 | 40  36  34 | 35  28  26 | 34  27  25 | 33  38  24 |
| 191 | 1  2  3 | 4,0  6,5  8,5 | 25  26  31 | 28  33  27 | 36  42  26 | 34  40  32 | 28  35  30 | 29  36  31 | 31  38  33 |
| 192 | 1  2  3 | 3,0  5,5  7,5 | 28  20  26 | 34  25  24 | 30  28  36 | 36  34  26 | 38  30  28 | 29  21  27 | 35  26  25 |
| 193 | 1  2  3 | 4,0  6,5  9,5 | 30  32  35 | 35  29  37 | 30  37  29 | 37  31  34 | 39  35  31 | 31  29  21 | 38  30  28 |
| 194 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 32  37  40 | 38  33  32 | 40  31  28 | 28  36  40 | 30  41  46 | 34  45  33 | 32  43  31 |
| 195 | 1  2  3 | 5,5  6,5  8,0 | 36  30  46 | 42  29  40 | 46  32  33 | 38  36  31 | 37  40  37 | 39  42  39 | 41  43  36 |
| 196 | 1  2  3 | 4,5  7,5  8,5 | 32  37  41 | 28  31  37 | 33  34  31 | 39  37  41 | 43  41  38 | 41  39  36 | 39  37  34 |
| 197 | 1  2  3 | 3,5  6,5  9,5 | 28  30  24 | 29  35  26 | 32  39  31 | 36  40  28 | 25  39  31 | 24  42  29 | 28  38  27 |
| 198 | 1  2  3 | 4,5  6,0  8,5 | 27  35  29 | 29  38  26 | 24  36  22 | 27  39  28 | 30  41  32 | 33  43  35 | 29  39  32 |
| 199 | 1  2  3 | 5,0  7,5  9,0 | 29  21  23 | 33  25  20 | 36  29  24 | 31  28  33 | 37  33  26 | 39  31  29 | 41  33  30 |
| 200 | 1  2  3 | 3,5  5,5  7,0 | 24  20  29 | 35  27  23 | 36  31  27 | 33  30  37 | 38  35  30 | 41  34  31 | 42  37  32 |
| 201 | 1  2  3 | 5,5  7,5  9,0 | 31  33  26 | 34  30  32 | 37  29  31 | 40  29  36 | 41  37  30 | 42  40  31 | 44  31  34 |
| 202 | 1  2  3 | 4,0  6,5  9,5 | 24  37  31 | 31  36  24 | 29  40  30 | 23  44  34 | 36  38  29 | 38  40  35 | 39  43  34 |
| 0 | 1  2  3 | 2,5  5,5  9,5 | 17  24  23 | 21  29  25 | 29  35  27 | 30  39  29 | 32  41  30 | 27  38  32 | 31  39  33 |

**Методические указания по решению задач контрольной работы № 1**

**(задачи № 1-202)**

**Задачи № 1-49** (примеры вычислений)

1. Определяем объем ствола срубленного дерева в коре и без коры в настоящее время и 10 лет назад без коры по сложной формуле срединных сечений по форме таблицы 6.

Все решения проводятся по 0 варианту. Исходные данные студенты заносят в таблицу 6 из таблицы 2, заполняя графы 1, 2, 3, 4. Диаметр 10 лет назад (графа 5) определяем путем вычитания прироста по диаметру за 10 лет (графа 4) из диаметра без коры (графа 3). В нашем примере диаметр 10 лет назад на высоте 1 м от основания ствола будет равен 23,8-1,9 м = 21,9 см.

Объемы двухметровых отрезков в коре, без коры, 10 лет назад без коры определяем в приложении 2 методических указаний, согласно диаметров в коре, без коры, 10 лет назад на нечетных метрах (серединах двух метровых секций).

Так для диаметра в коре на высоте сечения 1 м (27,0 см) объем двухметрового отрезка по приложению 2 будет 0,1145 м3, а для диаметра без коры (23,8 см) – 0,0889 м 3, для диаметра 10 лет назад (21,9 см) – 0,0753 м3.

Вершину отсекаем на последнем четном метре (24 м). Длину вершины определяем как разность между высотой ствола 25,6 м и длиной ствола без вершинки, равной 24 м, длина вершины будет равна 25,6 м – 24 м = 1,6 м.

Объем вершины определяем по формуле объема Vвер = n+1

n-1 – площадь сечения основания вершины, определяется в приложении 1 методических указаний, согласно диаметров основания вершины в коре и без коры, так для диаметра в коре (3,5 см), n+1 =9,6 см2 = 0,00096 м2;

Для диаметра без коры (2,5 см), n+1 = 4,9 см2 = 0,00049 м2.

**Вариант «0»**

Порода – сосна

Возраст – 92 года

Высота ствола – 25,6 м

Длина кроны – 10 м

Энергия роста в высоту – рост умеренный

Прирост по высоте за 10 лет – 2,0 м

Число годичных слоев на высоте 1,3 м – 86

Число годичных слоев на высоте 3 м – 79

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота сечения ствола, м | Диаметр, см | | Прирост по диаметру за 10 лет, см | Диаметр 10 лет назад, см | Объем двухметровых отрезков | | |
| в коре | без коры | в коре | без коры | 10 лет  назад |
| 1.3  0  (на пне)  1  3  5  7  9  11  13  15  17  19  21  23 | 26,0  30,5  27,0  23,5  22,0  20,5  19,0  18,0  16,5  15,5  13,5  12,0  9,0  5,5 | 22,8  26,0  23,8  21,4  20,5  19,5  18,2  17,3  15,8  15,0  13,0  11,5  8,5  5,0 | 1,8  2,3  1,9  2,1  2,2  2,3  2,3  2,5  2,5  2,7  2,7  2,8  2,9  2,9 | -  -  21,9  19,3  18,3  17,2  15,9  14,8  13,3  12,3  10,3  8,7  5,6  2,1 | -  -  0,1145  0,0867  0,0760  0,0660  0,0567  0,0509  0,0428  0,0377  0,0286  0,0226  0,0127  0,0048 | -  -  0,0889  0,0719  0,0660  0,0597  0,0520  0,0470  0,0392  0,0353  0,0265  0,0208  0,0114  0,0039 | -  -  0,0753  0,0584  0,0526  0,0465  0,0397  0,0344  0,0278  0,0238  0,0167  0,0119  0,0049  0,0007 |
| Итого по 2х м отрезкам |  |  |  |  | 0,6000 | 0,5226 | 0,3927 |
| Основание вершинки | 3,5 | 2,5 |  |  |  |  |  |
| Объем вершинки |  |  |  |  | 0,0005 | 0,0003 | - |
| Общий объем ствола |  |  |  |  | 0,6005 | 0,5229 | 0,3927 |

Объем вершинки в коре Vв коре = 0,00096 м2 × = 0,0005 м3

Объем вершинки без коры V без коры = 0,00049 м2 × = 0,0003 м3

Все данные расчетов заносим в таблицу 6. Сложив в таблице 6 по вертикали объемы двухметровых отрезков в коре, без коры, 10 лет назад и объемы вершинки, получим общий объем ствола в коре – 0,6005 м3; без коры – 0,5229 м3; объем 10 лет назад без коры – 0,3927 м3.

2. Определяем объем ствола по простой формуле срединного сечения

V = × L + Vвер

где L – длина ствола от основания до вершинки, в нашем примере – 24,0 м.

Vвер – объем вершинки.

- площадь сечения на ½ длины ствола без вершинки, для её определения необходимо найти диаметр на половине длины ствола без вершины

(24 м : 2 =12 м), его мы находим:

d12 (в коре) = = = 17,25 см = 17,3 см

d12 (без коры)  = = 16,55 см = 16,6 см

по приложению 1 находим по вычисленным диаметрам площади сечений на половине длины ствола без вершины

1/2 в коре = 0,0235 м2

1/2 без коры = 0,0216 м2

Тогда объем ствола в нашем примере по простой формуле срединного сечения равен

Vв коре = 0,0235 м2 × 24 м + 0,0005 м3 = 0,5645 м3

Vбез коры = 0,0216 м2 × 24 м + 0,0003 м3 = 0,5187 м3

3. Определяем объем ствола по двум концевым сечениям

V = × L + Vвер

где - площадь сечения нижнего основания, определяется по диаметрам в коре и без коры на 0 (на пне);

- площадь сечения верхнего основания, определяется по диаметрам в коре и без коры основания вершины, т.е. на четном метре. Используем приложение 1.

В нашем примере диаметр в коре на пне – 30,5 см, без коры – 26,0 см, согласно этим диаметрам

(в коре) = 0,0731 м2; (без коры) = 0,0531 м2;

Диаметр в коре на четном метре – 3,5 см; без коры - 2,5 см,

согласно этим диаметрам  (в коре) = 0,00096м2, (без коры) = 0,00049м2

В нашем примере объем равен:

Vв коре = × 24 м + 0,0005 м3 = 0,8892 м3

Vбез коры = × 24 м + 0,0005 м3 = 0,6434 м3

1. Результаты определения объемов ствола разными способами заносим в таблицу 7.

Таблица 7

**Сравнение и анализ полученных результатов определения**

**объема ствола разными способами**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Способ определения объема ствола | Объем, м3 | | Ошибки | | | |
| в коре | без коры | Абсолютные | | Относительные | |
| в коре | без  коры | в коре | без  коры |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | По сложной формуле срединных сечений | 0,6005 | 0,5229 | - | - | - | - |
| 2 | По простой формуле срединного сечения | 0,5645 | 0,5187 | - 0,036 | - 0,0042 | - 6,0 | - 0,8 |
| 3 | По двум концевым сечением | 0,8892 | 0,6434 | +0,2887 | +0,1205 | +48,1 | +23,0 |

Объем вычисленный по сложной формуле срединных сечений, принимаем за истинное условно точное значение, а объемы, вычисленные по простой формуле срединного сечения и формуле концевых сечений – за измеренные. Величина и знак абсолютной ошибки определяется путем вычитания из измеренного результата истинно точного результата.

В нашем примере абсолютная ошибка равна:

V2 в коре = 0,5645 м3 – 0,6005 м3 = - 0,0360 м3

V3 в коре = 0,8892 м3 – 0,6005 м3 = + 0,2887 м3

V2 без коры = 0,5187 м3 – 0,5229 м3 = - 0,0042 м3

V3 без коры = 0,6434 м3 – 0,5229 м3 = + 0,1205 м3

Относительная ошибка равна:

Р∆V =

Р∆V2в коре = = - 6,0 %

Р∆V3 в коре = = + 48,1 %

Р∆V2без коры = = - 0.8 %

Р∆V3 без коры= = + 23,0 %

**Задача № 50 (примеры вычислений)**

Диаметры ствола на ¼, ½, ¾ высоты ствола определяем методом интерполяции.

Для этого определяем высоту ствола ¼, ½, ¾ части от его полной высоты; в нашем примере высота равна – 25,6 м

Н1/4  = = 6,4 м

Н1/2  = = 12,8 м

Н3/4  = = 19,2 м

1. Определяем диаметры:

d1|4 = d6,4 (в коре) = d 5 - *l* = 22,0 см – × 1,4 м = 20,95 см = 21,0 см

*l* = 6,4 м – 5,0 м = 1,4 м

**Контроль**

d6,4 = d7 × (7 – 6,4) = 20,5 см + × 0,6 м = 20,95 см = 21,0см

d1/2 = d12,8 (в коре) = d11 × *l* = 18,0 см - ×1,8 м = 16,7 см

*l* = 12,8 м – 11 м = 1,8 м

**Контроль**

d12,8 (в коре) = d13 × (13,0 м -12,8 м) = 16,5 см + ×0,2 м = 16,7 см

d3/4 = d19,2 (в коре) = d19 × L = 12,0 - × 0,2 м = 11,7 см

L = 19,2 м – 19 м = 0,2 м

**Контроль**

d19,2 (в коре) = 21 × (21 м -19,2 м) = 9,0 см + × 1,8 м = 11,7 см

Диаметр на ½ длины ствола без коры определяется аналогично.

1. Коэффициенты формы вычисляем в коре с точностью до 0,01, используем вычисленные диаметры на относительных высотах (диаметры пня и d1.3 берем из задания к задачам 1-50 таблицы 2).

q0 = = = 1,17

q1 = = = 0,80

q2 = = = 0,64

q3 = = = 0,45

По значению «q2» устанавливаем степень сбежистости ствола, согласно таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Степень сбежистости стволов | Значение «q2» |
| Сбежистые | 0,155-0,60 |
| Среднесбежистые | 0,65-0,70 |
| Малосбежистые | 0,75-0,80 |

В нашем примере ствол – среднесбежистый.

1. Определяем значения видовых чисел с точностью до 0,001 по связям:

а) Кунце

f = q2 – C

C – постоянная величина, равная для: сосны – 0,20; ели, липы – 0,21; осины – 0,24; березы, лиственницы, бука, ольхи – 0,22.

В нашем примере: f = 0,64 – 0,20 = 0,440

б) Вейзе

f = q22 = 0,642 = 0,64 × 0,64 = 0,410

в) Шустова

f = 0,60 × q2 +

Н – высота дерева, в нашем примере – 25,6 м.

f = 0,60 × 0,64 + = 0,384 + 0,063 = 0,447

г) Шиффеля

f = 0,66 × q22+ 0,140 +

f = 0,66 × 0,642 + 0,140 + = 0,270 + 0,140+ 0,020 = 0,430

д) Видовое число по таблице Ткаченко определяем в приложении 10 по значению q2 и h.

В нашем примере q2= 0,64, h = 25,6 м

f = 0,433

е) вычисляем «старое» видовое число по формуле:

f = =

f = =

- площадь сечения на высоте груди, определяется *l* приложении 1 по диаметру в коре на высоте 1,3 м, в нашем примере он равен – 26,0 см.

Н – высота ствола, в нашем примере равна 25,6 м.

Таблица 8

**Сравнение полученных результатов видовых чисел, определенных**

**разными способами**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Способ определения видового числа | Значение видового числа | Ошибки | |
| Абсолютные | Относительные |
| 1 | По связи Кунце | 0,440 | - 0,002 | - 0,5 |
| 2 | По связи Вейзе | 0,410 | - 0,032 | - 7,2 |
| 3 | По связи Шустова | 0,447 | +0,005 | + 1,1 |
| 4 | По связи Шиффеля | 0,430 | - 0,012 | - 2,7 |
| 5 | По таблицам Ткаченко | 0,433 | - 0,009 | - 2,0 |
| 6 | «Старое» видовое число | 0,442 | - | - |

f1 = 0, 440 – 0,442 = - 0,002

Рf 1 = - × 100 %= - 0,5 % и т. д.

За истинное условно точное значение принимаем «старое» видовое число. Отклонения от истинного значения составляют не более 7,2 %.

**Задача № 51 (примеры вычислений)**

Определение объема растущего дерева приближенными способами подробно описано в учебнике (2), с. 59-61, (3), с. 49-51.

а) определение объема ствола растущего дерева по общей формуле через видовое число:

Vств. =  1,3 × h ×f



Значение берем из приложения 1 (площади поперечных сечений), согласно диаметра на высоте груди 1,3 м, в коре, в нашем примере равен – 26 см; - высота дерева, равна 25,6 м; f – видовое число из приложения 10 таблицы видовых чисел Ткаченко по значению и ; среднее значение для древесных пород: сосна – 0,67; ель, пихта – 0,70; дуб – 0,68; береза, бук - 0,66; осина – 0,70; ольха черная – 0,69.

Vств = 0,0531 м2 × × 0,458 = 0,6226 м3

б) определение объема ствола по формуле Денцена

Vств =0,001 ×

Эта формула приближенно верна для следующих высот: сосны – 30 м, ели, бука, дуба – 26 м, пихты – 25 м. Если фактические высоты будут больше или меньше этих значений, то на каждый лишний метр высоты следует прибавить или убавить следующий процент от полученного объема: для сосны 3 %, ели, пихты 3-4 %; дуба, бука 5 %.

В нашем примере диаметр на высоте груди 1,3 м в коре 26 см, порода сосна, h = 25,6 м

Vств =0,001×262 = 0,6760 м3

Поправка: 30 м – 25,6 м = 4,4 ×3 % = 13,2 %,

что составит = 0,0892 м3

Объем ствола с учетом поправки будет равен:

Vств =0,6760 м3 - 0,0892 м3 = 0,5868 м3

**Задача № 52 (примеры вычислений)**

По исходным данным, приведенным в таблице 2, определяем:

1. Средний прирост т =

где:

т – средний прирост по какому-либо показателю;

ТА- значение таксационного показателя в возрасте А (лет);

А – возраст дерева (древостоя), лет

**по высоте** h = = = 0,28 м

**по диаметру** d1.3 = = = 0,25 см

**по объему V**  = = = 0,0057м3

VА = 0,5229 м3 взят из таблицы 6 без коры.

1. Текущий среднепериодический прирост:

п =

п - текущий среднепериодический прирост;

значение таксационного показателя в возрасте предшествующем периоду n

n – число лет в периоде (равно 10)

***по высоте:***. пh = = = 0,20 м

= -  п = 25,6м – 2,0м = 23,6 м

пh  - текущий периодический прирост по высоте за 10 лет взят из таблицы 2

***по диаметру:***  пd 1.3  = = = 0,18 см

= dА- d1,3 = 22,8 – 1,8см = 21,0см

***по объему:***  пv = = = 0,0130 м3

объемы и - взяты из таблицы 6.

1. Процент текущих приростов (Р):

Р = ×

***по высоте:*** Рh = × = × = 0,8 %

***по диаметру:*** Рd1.3 = = = 0,8 %

***по объему:*** РV  = = = 2,8 %

1. У растущего дерева процент объемного прироста можно определить через относительный диаметр (dот) и группу роста (способ Пресслера)

dот = = = 12,7 см

Группа роста определяется по энергии роста и протяженности кроны в приложении 8. В нашем примере рост умеренный, крона занимает положениe между ½ - ¾ высоты, значит группа роста III ½. У нас относительный диаметр 12,7 см, группа роста III ½, поэтому делаем интерполяцию, используя приложение 8.

Для III группы роста дерева на 1 единицу расхождение составляет:

(22 – 21) : 5 = 0,2 %

Для IV группы роста дерева на 1 единицу расхождение составит:

(25 – 24) : 5 = 0,2 %

При группе роста дерева III и относительном диаметре 12,7 см процент текущего прироста будет равен:

(22 – 0,2 ) = 22 – 0,4 = 21,6 %

При группе роста дерева IV и относительном диаметре 12,7см процент текущего прироста будет равен:

(25-0,2) = 25-0,4 = 24,6 %

Для III1/2  группы роста % текущего периода прироста равен:

= 23,1 %

а за один год равен 23,1 % : 10 = 2,31 % = 2,3 %

1. Высоту дерева в возрасте 10 лет определяем методом арифметической интерполяции.

В нашем примере число годичных слоев на пне – 92; на 1,3 м – 82; на 3 м – 75

Отсюда следует, что:

За 92-86 = 6 лет дерево выросло на 1,3 м

За 92-79 = 13 лет дерево выросло на 3,0 м.

Тогда h10 = h13 - × 3 = 3 - × 3= 3 м-0,73 м = 2,27 м м.

**Задачи № 53 - 102**

Исходные данные этих задач представлены в таблице 3.

***Определение плотного объема поленницы дров***

***Пример:***

Собрана поленница дров лиственных пород круглых средних по толщине. Длина поленьев 1,25 м, высота поленницы с учетом надбавки на усадку 1, 65м, длина поленницы – 24 м. На лицевой стороне поленницы отграничен прямоугольник и в нем проведена диагональ, длина диагонали – 10,3 м. суммарная длина пересеченных торцов поленьев по диагонали – 6,72 м.

***Решение:***

1. Определяем складочный объем дров в поленнице

надбавку на усадку по высоте вычисляем из расчета 3 см на 1 м высоты

1. Определяем фактический коэффициент полнодревесности

Кфакт =  = = 0,65

1. Определяем стандартный коэффициент полнодревесности (приложение № 4). Кст = 0,68
2. Если расхождение фактического и стандартного коэффициентов полнодревесности составляет 0,02 и более, необходимо провести перерасчет складочного объема. В нашем примере кладка рыхлая. Vскл. фак. = 48× = 45,88 м3
3. Определяем плотный объем дров в поленнице

Vплот = 45,88 м3 × 0,68 = 31,20 м3

**Задачи № 103 – 152**

Исходные данные этих задач представлены в таблице 4.

Определение складочного и плотного объема хвороста и хмыза. Хворост и хмыз укладывают в кучи комлями в одну сторону так, чтобы образовалась отвесная стенка. В отдельные кучи собирают хворост толщиной в комле до 4 см, разный по длине – 2-4 м и 4-6 м, неочищенный и очищенный. На усушку и усадку куч дают надбавку для хвороста – 10 % и для хмыза – 20 %, в дальнейшем не учитывается.

**Пример:**

Уложена куча хвороста неочищенного длиной 3,8м, шириной 1 м и высотой 1,10 м.

1. Определяем складочный объем: Vскл=1 м × 1 × = 1,9 м3 Надбавка на усадку по высоте вычитаем из расчета – 10 %
2. Определяем плотный объем: Vпл = Vскл  Кст

Vпл = 1,9 м3 0,12 = 0,23 м3

Коэффициент полнодревесности определяем из приложения 4.

**Задачи № 153 – 202**

Исходные данные этих задач предоставлены в таблице 5

Определение объема бревен длиной свыше 2 м по ГОСТ 2708 – 75 по форме таблицы 9. Решение по нулевому варианту.

Таблица 9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер штабеля | Длина бревен в штабеле, м | Диаметр в верхнем отрезе без коры, см | Число бревен, шт. | Объем одного бревна м3 | Общий объем м3 |
| 1 | 2,5 | 16  18  20  22  24  26  28 | 17  21  29  30  32  27  31 | 0,056  0,071  0,087  0,107  0,130  0,154  0,180 | 0,952  1,491  2,523  3,21  4,16  4,158  5,58 |
| Итого |  |  | 187 |  | 22,074 |
| 2 | 5,5 | 16  18  20  22  24  26  28 | 24  29  35  39  41  38  39 |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |
| 3 | 9,5 | 16  18  20  22  24  26  28 | 23  25  27  29  30  32  33 |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |

**Контрольная работа № 2**

**Задание**

1. **Задачи №1 – 50**

По данным сплошного перечета деревьев на пробной площади (таблица 10), по измеренным высотам деревьев каждой ступени толщины (таблица 12)

необходимо определить:

1. Средний диаметр древостоя сосны.
2. Среднюю высоту древостоя графическим способом и средневзвешенную по выровненным высотам.
3. Запас древостоя по способу средней модели.
4. Запас древостоя по таблицам объемов.
5. Класс бонитета древостоя.
6. Полноту древостоя.
7. Средний прирост по запасу на 1 гектаре.
8. **Задачи №51 – 101**

По данным измерительной таксации с помощью полнотомера Биттерлиха на круговых площадках определите таксационные показатели насаждения, произрастающегося на лесном участке:

1. Форму лесного насаждения.
2. Полноту насаждения.
3. Состав лесного насаждения.
4. Класс бонитета.
5. Среднюю высоту каждого яруса насаждения.
6. Запас лесного насаждения различными способами (по основной формуле с применением видовых чисел; с использованием стандартной таблицы сумм площадей поперечных сечений и запасов при полноте 1,0; по формуле, учитывающей отношение древесных пород к свету).
7. **Задача № 102**

По данным сплошного перечета деревьев на пробной площади (таблица № 10) выполните следующее решение:

1. Определите разряд высот.
2. Произведите материальную и денежную оценку делянки площадью 1 гектар, для этого количество деревьев, указанных в таблице 10, необходимо удвоить.
3. Определите средний объем хлыста на делянке.

**Исходные данные по выполнению контрольной работы № 2**

**(Задачи № 1 – 102)**

**Таблица 10**

**Ведомость перечета деревьев на пробной площади в насаждениях сосны**

**(исходные данные к задачам № 1 – 50 и № 102)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задач | Расстояние вывозки, км | Возраст насаждения лет | Категория технической годности леса | Число деревьев по ступени толщины | | | | | | | | | |
| 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 0 | 18 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  3  5 | 12  4  2 | 43  5  1 | 58  3  3 | 68  1  2 | 34  2  3 | 25  2  1 | 17  2  2 | 3  1  1 | 266  23  20 |
| 1 | 25 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 4  2  5 | 15  3  7 | 48  5  3 | 64  3  4 | 81  2  5 | 33  5  5 | 26  -  3 | 9  -  2 | 4  -  1 | 284  20  35 |
| 2 | 28 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 10  5  3 | 41  1  3 | 60  7  3 | 78  2  1 | 35  5  2 | 28  1  2 | 22  -  2 | 9  3  - | 3  -  1 | 286  24  17 |
| 3 | 10 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 4  1  2 | 15  3  1 | 52  5  1 | 71  2  1 | 55  -  2 | 36  4  1 | 25  3  - | 18  -  1 | 5  2  1 | 281  20  10 |
| 4 | 35 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 4  3  4 | 12  2  2 | 53  5  - | 81  -  3 | 48  3  3 | 26  2  2 | 24  3  3 | 14  -  2 | 7  -  1 | 269  18  20 |
| 5 | 21 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  1  2 | 47  4  5 | 67  2  1 | 58  4  - | 39  2  2 | 34  -  3 | 14  2  3 | 10  -  2 | 4  -  - | 279  15  18 |
| 6 | 15 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  7  2 | 27  5  1 | 39  2  3 | 67  5  3 | 66  3  2 | 35  2  2 | 25  -  2 | 16  -  2 | 3  1  - | 284  25  17 |
| 7 | 32 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 23  -  - | 31  3  2 | 53  2  10 | 49  3  2 | 40  -  8 | 31  4  2 | 21  5  3 | 16  7  2 | 3  -  1 | 267  24  30 |
| 8 | 17 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 14  2  - | 21  4  1 | 35  4  1 | 42  3  2 | 61  2  2 | 42  3  4 | 27  2  - | 15  -  2 | 6  -  - | 263  20  12 |
| 9 | 30 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 12  7  6 | 47  -  3 | 41  1  2 | 42  7  5 | 23  -  3 | 19  3  6 | 15  6  6 | 26  -  - | 5  -  - | 230  24  31 |
| 10 | 33 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 16  3  5 | 23  2  3 | 27  2  2 | 57  1  3 | 61  3  3 | 37  2  2 | 25  -  3 | 8  4  - | 1  -  - | 255  17  21 |
| 11 | 45 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 5  3  4 | 19  2  - | 39  2  3 | 50  5  5 | 75  3  3 | 47  3  3 | 19  4  2 | 18  2  2 | 2  -  - | 274  24  22 |
| 12 | 8 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  3  4 | 18  3  8 | 49  2  2 | 67  7  3 | 75  1  4 | 40  4  2 | 27  2  4 | 13  -  1 | 3  -  - | 295  22  28 |
| 13 | 15 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 20  2  1 | 21  3  3 | 35  1  1 | 51  2  4 | 70  3  2 | 43  2  4 | 28  -  1 | 11  2  3 | -  -  - | 279  15  19 |
| 14 | 26 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 27  2  2 | 39  2  2 | 34  -  6 | 37  2  - | 37  4  5 | 23  3  2 | 36  10  1 | 12  6  1 | 2  1  - | 247  30  19 |
| 15 | 42 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 23  3  4 | 62  4  3 | 51  3  2 | 45  3  2 | 32  6  1 | 19  2  2 | 17  1  2 | 3  -  - | -  -  - | 252  22  16 |
| 16 | 9 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 13  2  7 | 11  1  8 | 29  2  3 | 47  6  1 | 49  -  5 | 63  1  6 | 31  4  1 | 14  2  4 | 2  -  - | 259  18  35 |
| 17 | 18 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  4  4 | 19  2  1 | 39  2  3 | 50  5  4 | 74  4  2 | 44  3  4 | 18  3  2 | 17  2  1 | -  -  - | 264  25  21 |
| 18 | 23 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 11  2  3 | 25  3  2 | 50  3  5 | 57  1  2 | 55  3  5 | 39  -  2 | 17  2  1 | 18  -  1 | 3  -  - | 275  14  21 |
| 19 | 31 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  4  3 | 28  3  2 | 43  2  6 | 35  -  7 | 47  6  2 | 41  -  2 | 37  3  5 | 17  2  1 | 4  -  - | 252  20  28 |
| 20 | 44 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  1  2 | 3  4  4 | 55  3  3 | 57  2  4 | 64  3  2 | 53  4  1 | 21  3  2 | 10  3  - | 6  1  2 | 272  24  20 |
| 21 | 10 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 11  2  2 | 13  5  1 | 47  5  1 | 78  2  4 | 52  2  2 | 36  2  5 | 14  3  - | 6  2  1 | 3  -  1 | 260  23  17 |
| 22 | 17 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 28  1  1 | 41  2  1 | 34  -  4 | 37  2  2 | 39  3  4 | 22  3  2 | 38  9  - | 14  5  - | 4  -  - | 257  25  14 |
| 23 | 27 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 1  4  4 | 23  1  3 | 72  2  3 | 59  1  2 | 37  6  2 | 38  1  3 | 24  3  1 | 1  -  - | -  3  3 | 255  21  21 |
| 24 | 41 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 21  3  2 | 27  1  2 | 62  2  2 | 65  -  2 | 43  -  5 | 35  1  6 | 22  4  3 | 12  4  3 | 4  -  - | 291  13  26 |
| 25 | 12 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  2  2 | 19  2  3 | 65  2  3 | 68  2  4 | 47  4  3 | 45  5  3 | 38  2  2 | 7  -  1 | 4  -  2 | 295  19  23 |
| 26 | 24 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  -  3 | 30  2  2 | 43  -  7 | 35  2  6 | 49  5  2 | 43  -  3 | 38  2  6 | 17  2  2 | 2  -  - | 260  13  31 |
| 27 | 8 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 22  2  2 | 23  3  2 | 66  2  1 | 67  -  2 | 50  2  2 | 23  4  2 | 20  -  2 | 5  -  2 | 4  -  1 | 280  13  16 |
| 28 | 32 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  -  3 | 4  2  6 | 56  2  3 | 69  2  4 | 75  2  3 | 54  4  1 | 22  3  1 | 11  2  - | 3  -  - | 299  17  21 |
| 29 | 45 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 14  1  3 | 16  4  2 | 50  4  2 | 80  2  5 | 54  2  2 | 37  4  6 | 17  2  1 | 7  2  - | 4  -  - | 279  21  21 |
| 30 | 14 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 6  2  2 | 27  2  1 | 68  4  1 | 75  1  1 | 48  -  3 | 27  2  1 | 20  4  1 | 7  -  1 | 3  1  - | 281  16  11 |
| 31 | 28 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 20  -  2 | 31  2  2 | 53  2  10 | 49  2  2 | 38  1  7 | 31  4  2 | 20  6  2 | 15  5  1 | 1  -  - | 258  22  28 |
| 32 | 10 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 12  6  7 | 47  -  3 | 47  2  2 | 45  10  2 | 22  -  2 | 19  4  6 | 20  6  6 | 24  -  2 | 2  -  - | 238  28  30 |
| 33 | 35 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 26  2  3 | 41  2  2 | 34  -  6 | 39  2  2 | 40  2  4 | 25  3  1 | 36  8  2 | 14  4  2 | 2  -  1 | 257  23  23 |
| 34 | 18 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 20  -  3 | 47  2  5 | 44  3  4 | 24  4  3 | 67  1  3 | 45  3  3 | 10  3  2 | 18  -  2 | 2  -  - | 277  16  25 |
| 35 | 22 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  4  3 | 25  1  2 | 74  2  2 | 61  1  1 | 37  4  3 | 40  2  2 | 26  3  1 | 5  2  1 | 1  -  1 | 271  19  16 |
| 36 | 31 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 27  2  2 | 39  2  2 | 34  -  6 | 37  2  1 | 39  4  5 | 25  4  2 | 38  8  2 | 12  4  2 | 2  -  - | 253  26  22 |
| 37 | 7 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 3  2  2 | 13  1  4 | 55  4  2 | 81  2  8 | 57  2  7 | 20  -  2 | 23  2  1 | 8  1  1 | 4  1  1 | 264  14  28 |
| 38 | 18 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 10  2  1 | 8  4  2 | 53  4  4 | 62  2  2 | 71  4  2 | 39  2  - | 13  2  2 | 8  1  2 | 7  2  - | 271  23  15 |
| 39 | 29 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  1  3 | 9  1  2 | 55  2  3 | 75  1  - | 71  2  4 | 36  -  4 | 29  2  4 | 7  -  1 | 5  -  1 | 289  9  22 |
| 40 | 34 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  5 | 8  7  2 | 9  4  4 | 17  4  1 | 87  4  2 | 74  2  4 | 49  2  1 | 21  2  2 | 2  -  - | 267  25  21 |
| 41 | 42 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 19  3  3 | 20  2  5 | 28  1  3 | 56  1  5 | 60  4  4 | 35  2  2 | 22  -  2 | 6  4  2 | -  -  - | 246  17  26 |
| 42 | 35 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 31  4  2 | 61  2  4 | 48  4  3 | 65  5  3 | 41  2  5 | 27  4  2 | 17  2  5 | 3  1  - | -  -  - | 293  24  24 |
| 43 | 10 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 5  4  3 | 19  2  1 | 40  1  4 | 52  4  4 | 75  4  3 | 44  4  5 | 19  2  2 | 13  2  1 | 1  -  - | 268  23  23 |
| 44 | 17 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  6 | 30  2  2 | 43  1  8 | 35  4  4 | 49  5  2 | 43  4  - | 41  4  5 | 17  2  2 | 2  -  - | 260  22  29 |
| 45 | 27 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  - | 9  6  2 | 10  2  4 | 15  4  2 | 87  4  1 | 73  3  3 | 49  2  - | 21  2  1 | 4  -  - | 268  23  13 |
| 46 | 33 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 10  -  2 | 25  1  4 | 74  2  3 | 48  -  2 | 34  2  4 | 37  4  2 | 27  2  6 | 3  4  - | -  -  - | 258  15  23 |
| 47 | 48 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 21  2  2 | 29  4  4 | 33  4  3 | 41  10  2 | 44  2  4 | 26  4  2 | 23  -  5 | 13  -  2 | 6  -  1 | 236  26  25 |
| 48 | 19 | 90 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  -  - | 4  8  - | 35  4  2 | 39  3  2 | 56  14  5 | 33  11  6 | 47  5  4 | 25  -  4 | 6  -  - | 235  45  23 |
| 49 | 7 | 70 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | 2  4  3 | 23  1  3 | 72  2  2 | 61  1  - | 38  6  2 | 36  4  - | 24  4  20 | 8  2  1 | 1  -  - | 265  24  13 |
| 50 | 26 | 80 | Деловые  Полуделовые  Дровяные | -  4  3 | 30  2  1 | 43  -  7 | 36  2  6 | 47  5  2 | 44  4  - | 38  2  5 | 16  2  - | 3  -  - | 257  21  24 |

Таблица 11

**Результаты измерений высоты деревьев сосны на пробной площади.**

**(исходные данные к задачам № 1 – 50 контрольной работы № 2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| к задачам 1 – 10 | | к задачам 11 – 20 | | к задачам 21 - 30 | | к задачам 31 - 40 | | к задачам 41 – 50 | |
| d (см) | H (м) | d (см) | H (м) | d (см) | H (м) | d (см) | H (м) | d (см) | H (м) |
| 12 | 17,7 | 11 | 17,6 | 12 | 18,0 | 11 | 18,4 | 12 | 17,9 |
| 13 | 18,5 | 12 | 18,5 | 13 | 18,5 | 12 | 18,8 | 13 | 18,9 |
| 14 | 18,9 | 14 | 19,7 | 14 | 19,2 | 14 | 19,3 | 14 | 19,6 |
| 15 | 20,3 | 16 | 20,2 | 15 | 19,8 | 16 | 20,4 | 15 | 20,4 |
| 16 | 20,9 | 17 | 21,5 | 16 | 20,2 | 17 | 20,9 | 16 | 21,2 |
| 17 | 21,4 | 19 | 22,3 | 18 | 21,5 | 19 | 21,6 | 18 | 21,9 |
| 18 | 22,5 | 20 | 22,8 | 19 | 22,3 | 20 | 22,3 | 19 | 22,5 |
| 20 | 23,0 | 23 | 23,5 | 20 | 22,8 | 21 | 23,2 | 21 | 23,8 |
| 22 | 23,8 | 24 | 24,8 | 22 | 23,5 | 22 | 23,7 | 22 | 24,2 |
| 24 | 24,5 | 25 | 25,5 | 23 | 23,8 | 24 | 24,9 | 24 | 24,9 |
| 26 | 24,8 | 26 | 25,6 | 24 | 24,6 | 25 | 25,4 | 25 | 25,2 |
| 28 | 25,0 | 27 | 25,9 | 26 | 25,5 | 26 | 25,8 | 26 | 25,6 |
| 29 | 26,0 | 28 | 26,4 | 27 | 26,0 | 27 | 26,4 | 27 | 26,0 |
| 30 | 26,5 | 30 | 26,9 | 28 | 26,5 | 29 | 26,9 | 28 | 26,5 |
| 32 | 27,0 | 32 | 27,4 | 30 | 26,9 | 31 | 27,3 | 30 | 26,9 |
| 34 | 27,2 | 33 | 27,8 | 32 | 27,5 | 33 | 27,9 | 31 | 27,0 |
| 35 | 27,6 | 35 | 28,2 | 34 | 27,9 | 35 | 28,4 | 32 | 27,4 |
| 36 | 28,0 | 37 | 28,6 | 36 | 28,0 | 36 | 28,6 | 34 | 27,8 |
| 38 | 28,5 | 39 | 28,9 | 38 | 28,4 | 38 | 28,9 | 36 | 28,2 |
| 40 | 28,8 | 40 | 29,0 | 40 | 28,6 | 40 | 29,0 | 38 | 28,8 |
| 42 | 29,0 | 42 | 29,2 | 43 | 29,0 | 42 | 29,2 | 41 | 29,2 |
| 43 | 29,4 | 43 | 29,5 | 45 | 29,3 | 44 | 29,4 | 43 | 29,3 |

Таблица 12

**Размеры модельных деревьев**

**(исходные данные к задачам № 1 – 50 контрольной работы № 2)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| В 70 – летних насаждениях сосны | | | | В 80 – летних насаждениях сосны | | | | В 90 – летних насаждениях сосны | | | |
| №  мод.  дер. | Д 1.3  на высоте груди, см | Высота,  м | Объем в коре, м3 | №  мод.  дер. | Д 1.3  на высоте груди, см | Высота,  м | Объем в коре, м3 | №  мод.  дер. | Д 1.3  на высоте груди, см | Высота,  м | Объем в коре, м3 |
| 1 | 11,5 | 12 | 0,08 | 1 | 12,0 | 18,5 | 0,11 | 1 | 12,2 | 18,8 | 0,11 |
| 2 | 15,6 | 15 | 0,13 | 2 | 15,6 | 22,5 | 0,18 | 2 | 15,4 | 21,6 | 0,18 |
| 3 | 19,2 | 18,5 | 0,26 | 3 | 16,4 | 21,9 | 0,22 | 3 | 16,8 | 22,4 | 0,23 |
| 4 | 20,5 | 19 | 0,30 | 4 | 18,0 | 22,2 | 0,25 | 4 | 18,2 | 22,6 | 0,27 |
| 5 | 21,0 | 19,6 | 0,31 | 5 | 19,8 | 23,0 | 0,29 | 5 | 19,8 | 23,5 | 0,31 |
| 6 | 23,5 | 21,0 | 0,43 | 6 | 22,6 | 24,0 | 0,40 | 6 | 22,6 | 24,4 | 0,42 |
| 7 | 24,6 | 21,5 | 0,46 | 7 | 23,8 | 24,7 | 0,46 | 7 | 23,4 | 24,8 | 0,46 |
| 8 | 25,0 | 22,0 | 0,48 | 8 | 24.4 | 25,0 | 0,53 | 8 | 24,0 | 25,2 | 0,51 |
| 9 | 26,5 | 22,5 | 0,54 | 9 | 25,2 | 26,5 | 0,56 | 9 | 25,2 | 26,0 | 0,54 |
| 10 | 27,0 | 23,5 | 0,62 | 10 | 25,8 | 26,9 | 0,58 | 10 | 26,4 | 26,5 | 0.63 |
| 11 | 28,5 | 24,9 | 0,67 | 11 | 26,8 | 26,6 | 0,70 | 11 | 27,9 | 26,7 | 0,66 |
| 12 | 29,5 | 25,6 | 0,69 | 12 | 26,4 | 25,0 | 0,64 | 12 | 30,0 | 27,5 | 0,87 |
| 13 | 30,0 | 27,2 | 0,86 | 13 | 28,4 | 26,4 | 0,71 | 13 | 31,9 | 28,4 | 1,06 |
| 14 | 31,8 | 28,0 | 0,99 | 14 | 31,6 | 27,6 | 0,99 | 14 | 34,2 | 28,3 | 1,10 |
| 15 | 32,0 | 28,4 | 1,08 | 15 | 32,0 | 27,0 | 1,04 | 15 | 36,4 | 28,5 | 1,18 |
| 16 | 34 | 28,6 | 1,12 | 16 | 36,6 | 28,5 | 1,19 | 16 | 36,9 | 28,0 | 1,20 |
| 17 | 36,4 | 28,8 | 1,17 | 17 | 36,9 | 28,0 | 1,21 | 17 | 38,6 | 28,5 | 1,42 |
| 18 | 38,0 | 29,0 | 1,48 | 18 | 40,4 | 28,5 | 1,50 | 18 | 40,2 | 28,7 | 1,51 |
| 19 | 41,6 | 29,0 | 1,60 | 19 | 40,8 | 28,7 | 1,52 | 19 | 42,4 | 29,0 | 1,62 |
| 20 | 43,6 | 29,2 | 1,71 | 20 | 43,8 | 29,5 | 1,71 | 20 | 43,7 | 29,4 | 1,70 |

Таблица 13

**Показатели измерительной таксации с помощью полнотомера**

**Биттерлиха на круговых площадках.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задачи | | Площадь участка, га | Порода | Возраст, лет | Площадь сечения стволов деревьев на 1 га, м2 | Средняя высота, м | № задачи | Площадь участка, га | Порода | Возраст, лет | Площадь сечения стволов деревьев на 1 га, м2 | Средняя высота, м |
| 0 | | 4,5 | Дуб сем.  Ясень  Клен  Липа | 70  60  60  50 | 16  7  5  8 | 22  20  19  14 | 51 | 7,5 | Береза  Осина  Сосна  Ель | 70  60  70  40 | 11  9  6  7,5 | 24  20  24  13 |
| 52 | 7,0 | | Сосна  Ель  Береза | 80  80  70 | 19  11  3 | 24  21  25 | 53 | 4,8 | Сосна  Дуб. поросл.  Береза  Осина | 100  60  60  60 | 12  14  4  2,5 | 28  18  18  16 |
| 54 | 6,5 | | Ель  Береза  Ель  Осина | 90  70  50  50 | 12,5  7,0  9,5  2,5 | 25  26  13  15 | 55 | 5,0 | Дуб сем.  Ясень  Клен | 70  70  70 | 20  6,5  2,5 | 26  24  24 |
| 56 | 7,3 | | Сосна  Ель  Береза  Ель | 90  90  80  50 | 19  9  3  10 | 25  22  22  14 | 57 | 9,5 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  50 | 18  2  10 | 26  23  18 |
| 58 | 6,8 | | Ель  Береза  Осина | 80  70  50 | 19  8  3 | 23  24  19 | 59 | 4,0 | Сосна  Ель  Осина | 70  70  50 | 14  8  6 | 24  22  20 |
| 60 | 8,0 | | Дуб порос.  Осина  Липа | 50  50  50 | 19,5  2,5  9,5 | 19  20  15 | 61 | 8,5 | Береза  Осина  Ель  Ель | 80  70  80  50 | 14  5,5  2,5  8 | 23  23  20  15 |
| 62 | 9,5 | | Сосна  Ель  Липа | 80  80  70 | 15  6  8 | 24  20  20 | 63 | 3,5 | Ясень  Осина  Клен | 80  60  70 | 13,5  6  8 | 23  20  19 |
| 64 | 8,4 | | Дуб сем.  Ясень  Липа | 60  60  60 | 18  3,5  11 | 23  20  12 | 65 | 5,9 | Сосна  Береза  Осина | 100  60  60 | 15  9,5  2,5 | 27  17  18 |
| 66 | 10,0 | | Сосна  Ель  Береза | 80  80  60 | 19  9  4 | 25  22  24 | 67 | 9,4 | Ель  Ель  Осина | 90  50  50 | 13,5  8,5  3,5 | 24  14  16 |
| 68 | 6,0 | | Береза  Липа  Осина | 60  60  50 | 11  8  7 | 20  18  21 | 69 | 7,8 | Дуб сем.  Ясень | 90  70 | 13,0  11,5 | 25  21 |
| 70 | 4,8 | | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  80 | 14  5,5  9,0 | 22  16  14 | 71 | 6,3 | Сосна  Ель  Береза  Осина | 80  80  60  60 | 19  9  4  2 | 23  20  23  19 |
| 72 | 3,9 | | Сосна  Дуб сем.  Осина | 90  50  50 | 15  12  6 | 25  16  16 | 73 | 9,2 | Сосна  Ель  Осина | 70  50  50 | 14  8  8 | 24  13  20 |
| 74 | 5,8 | | Ель  Береза | 90  70 | 19  8 | 21  24 | 75 | 7,5 | Ель  Береза  Липа | 70  60  50 | 18  10,5  3,5 | 20  21  18 |
| 76 | 4,7 | | Дуб поросл.  Ясень  Осина  Липа | 50  50  50  50 | 19,5  8,5  1,0  9,5 | 20  19  18  15 | 77 | 6,5 | Ель  Осина  Ель | 100  70  50 | 19  9  9 | 26  23  15 |
| 78 | 5,3 | | Сосна  Ель  Береза  Осина | 90  90  70  60 | 23  7  4  1 | 26  23  26  22 | 79 | 7,2 | Дуб сем.  Клен  Липа | 60  50  60 | 17  8  3 | 18  17  16 |
| 80 | | 7,9 | Дуб сем.  Ясень  липа | 60  60  50 | 19  3,5  11 | 21  19  12 | 81 | 8,9 | Сосна  Береза  Осина | 100  70  60 | 13  9,5  2,5 | 26  17  18 |
| 82 | | 9,3 | Сосна  Ель  Береза | 80  80  70 | 21  10  2 | 24  23  25 | 83 | 6,7 | Дуб поросл.  Осина | 60  60 | 16,5  8 | 18  15 |
| 84 | | 10,0 | Дуб сем.  Осина  Клен | 90  60  70 | 20  4  10 | 22  21  14 | 85 | 4,9 | Сосна  Береза  Ель | 80  70  40 | 13  4,5  7 | 22  24  12 |
| 86 | | 5,5 | Ель  Береза  Липа | 80  60  70 | 9  10  9 | 22  23  19 | 87 | 7,5 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  70  70 | 13,0  9,0  9,0 | 22  18  21 |
| 88 | | 6,1 | Сосна  Береза  Ель | 90  70  40 | 13,5  6,5  8 | 27  26  15 | 89 | 8,2 | Сосна  Дуб поросл.  Осина | 100  70  70 | 18  12  0,5 | 30  20  20 |
| 90 | | 12,0 | Ясень  Клен  Липа | 70  70  70 | 11  7,5  8 | 17  15  15 | 91 | 7,7 | Ель  Береза  Осина | 60  50  50 | 18,5  8  4 | 18  20  20 |
| 92 | | 9,0 | Сосна  Ель  Береза  Осина | 90  90  70  60 | 14,5  5,5  2  3 | 22  19  21  18 | 93 | 4,4 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  50 | 17  3  10 | 25  23  18 |
| 94 | | 3,3 | Сосна  Береза  Осина | 100  60  60 | 13  10,5  1,5 | 26  18  17 | 95 | 8,2 | Сосна  Липа | 80  70 | 18  10 | 22  20 |
| 96 | | 5,0 | Сосна  Дуб  Липа | 90  90  80 | 13  13  7 | 25  23  21 | 97 | 6,5 | Дуб сем.  Клен  Липа | 80  80  80 | 14  5,5  9,0 | 22  16  14 |
| 98 | | 7,5 | Сосна  Ель  Осина | 80  50  40 | 14  9  7 | 24  16  14 | 99 | 8,0 | Ясень  Осина  Липа | 80  50  70 | 13,5  6,0  8,0 | 22  22  18 |
| 100 | | 6,0 | Дуб сем.  Ясень  Клен | 70  70  70 | 22  5,5  1 | 25  24  23 | 101 | 4,2 | Сосна  Дуб поросл.  Береза  Осина | 100  60  60  60 | 13  13  5  2,5 | 30  18  18  17 |

**Методические указания по решению задач контрольной работы № 2**

Контрольная работа № 2 выполняется после изучения материала следующих тем «Таксация насаждений», «Запас насаждений, «Сортиментная оценка леса на корню», «Таксация лесосечного фонда».

В методических указаниях приводятся примеры решения задач по нулевому варианту.

Для решения задач используем исходные данные, помещенные в таблицах 10, 11, 12, 13.

**Задачи № 1 – 50**

Определение среднего диаметра, средней высоты и запаса лесного насаждения проводится по исходным данным таблицы 10. Все расчеты заносятся в таблицу, её форма приводится. Согласно своего варианта в графу 1 таблицы 14 заносят ступени толщины, в графу 2 – количество всех деревьев (деловых, полуделовых, дровяных) по каждой ступени толщины.

1. ***Определение среднего диаметра лесного насаждения***

Средний диаметр (Dср) определяют на основе перечета деревьев по ступеням толщины, через средневзвешенную величину площади поперечного сечения среднего дерева (gср). Для этого из приложения № 1 методических указаний в графу 3 таблицы 14 заносим площади поперечных сечений древесных стволов согласно диаметров ступеней толщины. В графу 4 таблицы 14 заносим площади поперечных сечений всех деревьев на каждой ступени толщины, для этого количество деревьев (гр.2) умножается на площадь поперечного сечения одного дерева (гр.3).

(пример по ступени 20-49 деревьев × 0,0314 м2 = 1,5386 м2)

Данные по гр.2 и гр.4 суммируются, и определяется их значение на 1 га.

Средняя площадь сечения одного дерева (гр.5) определяется путем деления общей суммы площадей сечений (итог гр.4) на общее количество деревьев (итог гр. 2).

В нашем примере таблица 14

g ср = = = 0,0606 м2

По значению средней площади сечений в приложении 1 определяем средний диаметр древостоя (гр.6). В нашем примере средней площади сечений 0,0606 м2 соответствует средний диаметр 27,8 см.

1. ***Определение средней высоты древостоя.***

Строим график кривой высот на миллиметровке по результатам измерений диаметров и высот модельных деревьев таблицы 11. На графике по оси абсцисс откладываем диаметры, а по оси ординат – соответствующие им высоты в принятом масштабе. Каждому парному сочетанию диаметра и высоты на графике соответствует точка, эти точки соединяем, получаем ломанную кривую. Затем выравниваем её, проводим плавную выпуклую кривую, так чтобы по обе стороны кривой оказалось одинаковое количество точек.

На графике, на оси абсцисс откладываем значение среднего диаметра и из точки восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с кривой и проектируем на ось высот, определяем среднюю высоту древостоя.

В нашем примере она равна 26,0 м.

Также можно определить средневзвешенную высоту древостоя, для этого с графика для каждой ступени толщины определяем выровненные высоты аналогично средней высоте. Значение выровненных высот заносим в гр.

1. Умножая данные гр.4 по ступеням толщины на значение выровненных высот гр. 7, получим гр. 8 (). Разделив сумму гр. 8 на итог гр. 4 получим значение средней высоты (средневзвешенной), в нашем примере

Нср= 493,9 : 18,7104 = 26,4 м, записываем в гр. 9.

Данные измерения высот сосны

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  n|n | Д (см) | Н (см) |
| 1 | 11 | 17,6 |
| 2 | 12 | 18,9 |
| 3 | 14 | 19,6 |
| 4 | 15 | 19,8 |
| 5 | 16 | 20,2 |
| 6 | 18 | 21,8 |
| 7 | 19 | 22,4 |
| 8 | 20 | 22,8 |
| 9 | 22 | 23,5 |
| 10 | 24 | 24,6 |
| 11 | 25 | 25,2 |
| 12 | 27 | 25,8 |
| 13 | 28 | 26,4 |
| 14 | 30 | 26,8 |
| 15 | 32 | 27,4 |
| 16 | 34 | 27,8 |
| 17 | 37 | 28,2 |
| 18 | 39 | 28,4 |
| 19 | 43 | 29,0 |
| 20 | 45 | 29,2 |

Д ср = 27,8 см Нср = 26,0 м

Таблица 14

**Определение среднего диаметра, средней высоты и запаса древостоя.**

**Площадь пробы 0,5 га**

**(данные расчетов по нулевому варианту)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступени толщины | Число деревьев (N) | Площадь сечения (м2) | | Средние | | Высота выровненная (Н), м | Произведения высоты на площадь сечения всех деревьев () | Средняя высота (Нср) | Размеры отобранных моделей | | | Запас, м3 |
| одного дерева | всех деревьев | Площадь сечения (g ср) м2 | Средний диаметр древостоя (dср) | Диаметр пл. сечения | Высота (м) | Объем (м3) |
| 12  16  20  24  28  32  36  40  44 | 14  18  49  64  71  39  28  21  5 | 0,0113  0,0201  0,0314  0,0452  0,0616  0,0804  0,1018  0,1257  0,1520 | 0,1582  0,3618  1,5386  2,8928  4,3736  3,1356  2,8504  2,6397  0,7600 | q ср = = = 0,0606 | Dср=27,8 см | 18,4  20,6  22,8  24,5  26,2  27,4  28,0  28,5  29,0 | 2,9  7,5  35,1  70,9  114,6  85,9  79,8  75,2  22,0 | Нср= = = 26,4 м |  | 26,0  26,5  26,7 | 0,54  0,63  0,66 | М = 1,83 = 206,6 |
| на пробе | 309 |  | 18,7107 |  |  |  | 493,9 |  | 0,1657 |  | 1,83 | 206,6 |
| на 1 га | 618 |  | 37,4 |  |  |  |  |  |  |  |  | 413,2 |

1. ***Определение запаса лесного насаждения по способу средней модели***

Средней моделью называют дерево, у которого диаметр на высоте 1,3 м и высота равны среднему диаметру и средней высоте данного насаждения.

Диаметр и высоту средней модели вычисляют на основе материалов перечета на пробной площади. Эти вычисления нами сделаны.

Чтобы избежать ошибки в определении запаса берут не одну, а несколько моделей, чаще всего три. В нашем примере средний диаметр Dср = 27,8см, а средняя высота Нср = 26,4 м.

В таблице 11 для 90 – летних насаждений сосны подбираем три модельных дерева, близких к вычисленным средним диаметру и высоте. Это модельные деревья № 9, № 10, № 11. В графе 10 таблицы 14 записываем диаметры этих моделей, в приложении 1 по этим диаметрам определяем площади поперечных сечений модельных деревьев; в гр. 11 таблицы 14 записываем высоты, а в гр. 12 объемы модельных деревьев.

Запас определяем по формуле:

М = ×

– сумма объемов взятых моделей;

- сумма площадей поперечных сечений стволов взятых моделей:

- сумма площадей поперечных сечений всех стволов на пробной площади, итог гр. 4 в таблице 14.

1. ***Определение запаса соснового древостоя с помощью таблиц объемов стволов.***

Такие таблицы имеются в лесотаксационном справочнике и в приложениях 6, 13 данной методички.

Чертим таблицу 15, заносим в нее число деревьев по ступеням толщины (из таблицы 14). По среднему диаметру и средней высоте насаждения (гр. 6 и 9 таблицы 14) определяем разряд высот в приложении 5.

В нашем примере Dср = 27,8 см, округляем до 28 см и Нср = 26,4 м – разряд высот будет I.

Объем одного дерева в коре для каждой ступени толщины находим в приложении № 6 по соответствующему разряду высот. Умножая объем одного дерева на количество деревьев соответствующей ступени толщины (гр. 4 х гр. 2), получаем общий объем (запас ступени), гр. 5. Сумма запасов по ступеням составляет запас насаждения сосны на пробе, запас на 1 гектаре увеличится в два раза, так как проба равна 0,5 га.

Таблица 15

**Запас насаждения по массовым разрядным таблицам**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступени толщины | Число деревьев (шт.) | Разряд высот | Объем одного дерева в коре (м3) | Общий объем (запас ступеней толщины м3) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | 14 | I | 0,088 | 1,23 |
| 16 | 18 | 0,18 | 3,24 |
| 20 | 49 | 0,33 | 16,17 |
| 24 | 64 | 0,51 | 32,64 |
| 28 | 71 | 0,73 | 51,83 |
| 32 | 39 | 0,99 | 38,61 |
| 36 | 28 | 1,29 | 36,12 |
| 40 | 21 | 1,62 | 34,02 |
| 44 | 5 | 1,99 | 9,95 |
| Итого на пробе | 309 |  |  | 223,81 |
| на 1 га | 618 |  |  | 447,62 |

1. **Определение класса бонитета**

Класс бонитета определяют по возрасту и средней высоте насаждения, в приложении 9.

В нашем примере возраст 90 лет, средняя высота Нср = 26,4 м. Класс бонитета будет 1. Возраст насаждения указан в исходных данных таблицы 10.

1. **Определение полноты лесного насаждения**

Относительная полнота определяется путем деления суммы площадей сечений стволов деревьев на 1 га таксируемого древостоя на сумму площадей сечений нормального древостоя. В нашем примере сумма площадей сечения древостоя сосны на 1 га равна 37,4 м2 (гр.4 таблицы 14); сумму площадей поперечных сечений нормального древостоя определяем в стандартной таблице сумм площадей сечений и запасов при полноте 1.0 (приложение 7) согласно средней высоты. В нашем примере Нср = 26,4 м, тогда площадь сечения нормального древостоя на 1 га равна 36,7 м2.

Полнота насаждения равна:

П = = 1.0

1. **Определение среднего прироста насаждения по запасу на 1 га.**

= = = 4,6 м3/га в год

В нашем примере запас на 1 гектаре составляет 413,2 м3 = 413 м3 (таблица 14), возраст указан в исходных данных таблицы 10-90 лет.

**Задачи № 51-101**

Для решения этих задач используем данные измерений на круговых площадках помещенные в таблице 13.

Приготовьте таблицу 16 и внесите в нее данные из таблицы 13 согласно своего варианта.

***Пример:***

**Решение выполняется по нулевому варианту**

Таблица 16

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задачи | Площадь участка, га | Порода, происхождение | Возраст лет | Площадь поперечных сечений стволов деревьев 1 га, м2 | Средняя высота, м |
| 0 | 4,5 | Дуб семенной  Ясень  Клен  Липа | 70  60  60  50 | 16  7  5  8 | 22  20  19  14 |

1. **Определяем форму лесного насаждения**

По форме лесные насаждения бывают простые, состоящие из одного яруса и сложные, состоящие из 2-3х ярусов. Второй ярус выделяют в том случае, если средняя высота образующих его деревьев отличается от высоты основного яруса на 20 % и более, при этом полнота яруса должна быть не менее 0,3, запас яруса не менее 30 м3/ га. Ярус, запас которого составляет наибольшую часть запаса лесного насаждения, считается основным.

Дуб-Клен (22-19 = 3м) Р= × 100 % = 13,6 %

В нашем примере дуб, ясень, клен образуют первый ярус

Дуб-Липа (22 – 14 = 8м) Р= × 100 % = 36,4 %

По высоте липу выделяем во второй ярус.

Ещё проверим по полноте возможность выделения второго яруса.

1. **Определение относительной полноты лесного насаждения**

Относительная полнота определяется путем деления суммы площадей поперечных сечений на 1 га таксируемого насаждения на сумму площадей поперечных сечений нормального насаждения.

Gнор - находим в стандартной таблице сумм площадей сечений и запасов при полноте 1,0 приложение 7.

В смешанных по составу насаждениях точное значение полноты находят как сумму полнот отдельных древесных пород. В сложных по форме насаждениях общая полнота устанавливается как сумма полнот отдельных ярусов.

Поэтому полноту определяем для каждой древесной породы:

П =

ПД = 16 : 30,2 = 0,53 0,5

Пяс = 7 : 24,2 = 0,29 0,3

Пкл = 5 : 27,3 = 0,18 0,2

Плп = 8 : 28,1 = 0,28 0,3

По полноте липа также выделяется во второй ярус.

Таким образом, у нас сложное по форме двухъярусное насаждение.

П I яруса = 0,5 + 0,3 + 0,2 = 1,0

П II яруса = 0,3

1. **Определение состава лесного насаждения**

Состав определяют раздельно по ярусам.

Сумма площадей поперечных сечений I яруса на 1 га составит:

16 м2 + 7 м2 +5 м2= 28 м2

Определяем процентное содержание каждой породы в общей сумме площадей поперечных сечений.

Дуб сем. 16 : 28 × 100 = 57 % - коэффициент состава – 6

Ясень 7 : 28 × 100 = 25 % - коэффициент состава – 2

Клен 5 : 28 × 100 = 18 % - коэффициент состава – 2

Таким образом состав I яруса 6Д2Яс2Кл; состав II яруса 10Лп.

Общая формула сложного насаждения

1. **Определение класса бонитета**

В смешанных по составу и сложных по форме лесных насаждениях класс бонитета определяется по возрасту и средней высоте преобладающей породы основного яруса, применим бонитировочную шкалу М. М. Орлова (приложение 10).

Насаждение относится к 1 классу бонитета (дуб семенной, возраст 70 лет, средняя высота 22 м).

1. **Вычисление средней высоты каждого яруса лесного насаждения.**

Среднюю высоту яруса определяют по средним высотам отдельных древесных пород (элементов леса) и коэффициентам, определяющим их долю участия в составе насаждения.

В нашем примере состав I яруса 6Д2Яс2Кл

Средняя высота: дуб – 22 м; ясень – 20 м; клен – 19 м.

Нср = = 21,0 м

Высота II яруса равна высоте липы – 14 м.

1. **Определение запаса лесного насаждения различными способами**

а) определение запаса по основной формуле с применением видовых чисел.

Видовое число можно найти в полевом справочнике лесоустроителя и в приложении 11 данной методички.

По значениям средней высоты и коэффициента формы стволов q2.

Значение q2  принимаем: для сосны – 0,67; для ели и осины – 0,70; для березы – 0,66; для дуба, ясеня, клена, липа – 0,68

Запас определяем по формуле М =

для дуба = 16 м2 ; Нср = 22 м; = 0,472 (приложение 11)

МД = 16м2/га ×22м×0,472 = 166,14 м3 166 м3/га

Мяс = 7м2/га = 66,50 м3 67 м3/га

Мкл = 5= 45,32 м3 45 м3/га

Млп = 8= 54,54 м3 55 м3/га

М I яруса составит = 166 м3 + 67 м3 + 45 м3 = 278 м3/га

М II яруса = 55 м3/га

Общий запас лесного насаждения 278 м3 + 55 м3 = 333 м3/га

б) Определение запаса лесного насаждения через показатель отношения древесных пород к свету – (К)

Коэффициент К равен: для сосны, лиственницы, березы, осины, ольхи серой, липы, дуба, граба 0,40, для остальных древесных пород – 0,44

Запас определяем по формуле М =

МД = 16×(22+ 3)×0,40 = 160 м3/га

Мяс = 7= 70,84 м3/га 71 м3/га

Мкл = 5= 48,40 м3/га 48м3/га

Млп = 8= 54,40 м3/га 54м3/га

в) Определение запаса табличным способом с использованием стандартной таблицы сумм площадей сечений и запаса насаждений при полноте 1.0 (приложение 7)

Запас определяем по формуле Мдр = Мтаб × Р

Запас табличный при полноте 1.0 (приложение 7) равен: для дуба – 308 м3; ясеня – 234 м3; клена – 247 м3; липы – 188 м3.

МД = 308 м3×0,5 = 154 м3/га

Мяс = 234 м3 = 70,2 м3/га 70 м3/га

Мкл = 247 м3= 49,40 м3/га 49 м3/га

Млп = 188 м3 = 56,40 м3/га 56 м3/га

М I яруса = 154 м3 + 70 м3 + 49 м3 = 273 м3/га

М II яруса = 56 м3/га

Общий запас насаждения равен 273 м3 + 56 м3 = 329 м3/га

г) Определение запаса по номограмме Н.П. Анучина (приложение 12) На левой шкале номограммы откладывается значение средней высоты древесной породы, на правой шкале площадь сечения всех деревьев на 1 га, м2. Накладываем линейку, соединяем эти точки и по средней шкале определяем запас на 1 га. В нашем примере для дуба высотой 22 м и суммой площадей сечений на 1 га – 16 м2, запас равен = 175 м3;

для ясеня высотой 20 м и суммой площадей сечений на 1 га – 7 м2 запас равен 75 м3;

для клена высотой 19 м и суммой площадей сечений на 1 га – 5 м2 запас равен 55 м3;

для липы высотой 14 м и суммой площадей сечений на 1 га – 8 м2 запас равен 55 м3.

М I яруса = 175 м3 + 75 м3  + 55 м3 = 305 м3/ га

М IIяруса  = 55 м3/га

Общий запас равен 305 м3 + 55 м3 = 360 м3 /га

Номограмму можно использовать для определения состава насаждения, для этого используют малые шкалы в правом углу. По делениям центральной шкалы, помещенным с правой стороны, находим точку, соответствующую общему запасу, в нашем примере 305 м3, а на шкале «запас по породам» устанавливаем точку запаса соответствующей породы, например, дуба – 175 м3. Накладываем линейку, соединяя эти точки, на продолжении линии при пересечении ее со шкалой «коэффициента состава» устанавливаем цифровой показатель состава данной породы.

В многоярусных насаждениях состав определяется раздельно по ярусам, по запасу яруса и составляющих его пород.

В нашем примере запас I яруса 305 м3,

запас дуба 175 м3 – коэффициент состава – 6

запас ясеня 75 м3 – коэффициент состава – 2

запас клена 55 м3 – коэффициент состава – 2

Состав I яруса – 6Д2Яс2Кл

Состав IIяруса  – 10Лп

Общая формула состава

Таблица 17

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Порода | Запас в м3, определенный различными способами | | | |
| По таблице средних видовых чисел | Через коэффициент отношения древесных пород к свету | С использованной стандартной таблицы сумм площадей сечений | По номограмме Н.П. Анучина |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Дуб | 166 | 160 | 154 | 175 |
| Ясень | 67 | 71 | 70 | 75 |
| Клен | 45 | 48 | 49 | 55 |
| Липа | 55 | 54 | 56 | 55 |
| Итого | 333 | 333 | 329 | 360 |

**Задача № 102**

По материалам перечета деревьев на отведенной делянке производится материальная и денежная оценка запасов древесины в «Ведомости материальной – денежной оценки лесосеки» таблица 18.

Верхние реквизиты заполняются, используя данные Вашей лесохозяйственной организации.

Площадь лесосек (делянки) принимаем 1,0 га.

При решении задачи № 102 используем исходные данные к задачам № 1 – 50 (таблица 10).

Площадь пробы у нас 0,5 га, поэтому количество деревьев (деловых, полуделовых, дровяных) по каждой ступени увеличиваем в два раза. Эти показатели заносим в графы 1-5 таблицы 18. Полуделовые деревья распределяют между деловыми и дровяными поровну. Если в графе полуделовых нечетное количество деревьев, то лишнее дерево относится к дровяным.

Материальная оценка выполняется с применением сортиментных таблиц Н.П. Анучина (приложение 6).

Сначала необходимо определить разряд высот, для этого измеряют высоты у 9 деревьев в трех центральных ступенях толщины, на этих ступенях содержится наибольшее количество деревьев. В нашем примере это ступени толщины 20, 24, 28. Высоты на этих ступенях толщины берем из таблицы 14, гр. 7. По соотношению диаметров и средних высот центральных ступеней определяем разряды высот и устанавливаем средний разряд 1 приложении 5 данной методички.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Д | Н | Разряд высот |
| 1  2  3 | 20  24  28 | 22,8  24,5  26,2 | I  I  I |

В нашем примере разряд высот - I

Используя приложение 6 данной методички, согласно первого разряда высот, определяем объем древесины по каждой ступени толщины и разделяем его на деловую древесину крупную, среднюю, мелкую, дрова и отходы.

***Пример ступени толщины 32:*** выход крупной деловой древесины из одного дерева в таблицах составляет 0,25 м3. Этот показатель умножаем на количество деловых деревьев, в нашем примере их 70, получаем объем крупной деловой древесины 17,50 м3; выход средней деловой древесины смотрим по графе «итого», он составляет 0,55 м3, этот показатель снова умножаем на количество деловых деревьев – 70, получаем объем средней деловой древесины; выход мелкой деловой древесины составляет 0,05 м3, умножаем на количество деловых деревьев, получаем объем мелкой деловой древесины. Эти значения записываем в соответствующие графы таблицы 18.

Полученные объемы крупной, средней, мелкой, деловой древесины складываем, и полученное значение записываем в гр. 9.

Объем дров из деловых деревьев: 0,02 м3 × 70 = 1,40 м3

Объем дров из дровяных деревьев: 0,99 м3 × 8 = 7,92 м3

Полученные объемы дров записываем в гр. 10, 12. Сложив объемы дров от деловых и дровяных деревьев, получаем общий объем дров, записываем в гр. 12.

Сложив объем деловой древесины и дров (гр. 9+гр. 12) получаем ликвидный объем древесины (гр.13).

Объем отходов: 0,12 м3 × 70 = 8,40 м3, полученный результат записываем 1 гр. 14.

Сложив ликвидный объем древесины с объемом отходов (гр.13+гр.14), получаем общий объем (запас) древесины на ступени толщины 32 см.

Проверка: общий объем древесины делим на общее количество деревьев данной ступени толщины

77,22 м3 : 78 = 0,99 м3

Полученное значение должно точно соответствовать объему ствола в коре (вторая графа «числитель». Приложение 6). Подсчитываем итоги всех граф таблицы 18, объемы древесины округляем до целых кубометров.

**Денежная оценка древесины запасов на лесосеке**

Ставки платы за 1 м3 древесины выписываем из приложения 11, согласно разряда такс, который определяется по расстоянию вывозки древесины, от центра лесного квартала до ближайшего пункта отгрузки древесины или переработки древесины.

В нашем примере расстояние вывозки – 18 км, что соответствует II разряду такс.

Стоимость крупной деловой древесины 183,46 руб.

Стоимость средней деловой древесины 131,04 руб.

Стоимость мелкой деловой древесины 65,75 руб.

Стоимость дров – 5,38 руб.

Умножая стоимость 1 м3 на объем соответствующей древесины, получаем общую стоимость ликвидной древесины (сумма стоимости деловой древесины и дров).

Студенты учебных заведений, расположенных на территориях других областей (лесотаксовых поясов), получают сведения по ставкам платы у преподавателей на установленных занятиях.

Таблица 18

**Ведомость**

**материально – денежной оценки лесосеки**

1. Краснобаковское районное лесничество 5. Категория лесов – эксплуатационные 9. Порода – сосна 13.Способ учета.
2. Боровское участковое лесничество 6. Хозяйство - хвойное 10. Разряд высот 1 Сплошной перечет
3. Квартал 31, таксационный выдел 17 7. Лесосека 2012 г. 11. Разряд такс – 2 14. Вид пользования
4. Площадь 1,0 га 8. Делянка 1 12. Лесотаксовый пояс - 3 Рубка спелых

лесных насаждений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| порода | Диаметр на высоте груди (см) | Количество деревьев (шт.) | | | Кубомасса | | | | | | | | | |
| деловых | дровяных | итого | Деловая | | | | Дровяная | | | ликвидная древесина | отходы | общий объем древесины |
| крупная | средняя | мелкая | итого | от  деловых  деревьев | от  дровяных  деревьев | итого |
| Сосна | 12  16  20  24  28  32  36  40  44 | 15  28  91  119  137  70  52  36  7 | 13  8  7  9  5  8  4  6  3 | 28  36  98  128  142  78  56  42  10 | -  -  -  -  -  17,50  29,64  36,72  9,87 | -  -  15,47  44,03  79,46  38,50  23,92  13,68  2,10 | 1,065  4,20  9,10  7,14  6,85  3,50  3,64  -  - | 1,065  4,20  24,57  51,17  86,31  59,50  57,20  50,40  11,97 | 0,09  0,28  0,91  1,19  1,37  1,40  1,56  1,08  0,28 | 1,144  1,44  2,31  4,59  3,65  7,92  5,16  9,72  5,97 | 1,234  1,72  3,22  5,78  5,02  9,32  6,72  10,80  6,25 | 2,299  5,92  27,79  56,95  91,33  68,82  63,92  61,20  18,22 | 0,165  0,56  4,55  8,33  12,33  8,40  8,32  6,84  1,68 | 2,464  6,48  32,34  65,28  103,66  77,22  72,24  68,04  19,90 |
| итого |  | 555 | 62 | 617 | 93,73 | 217,16 | 35,495 | 346,385 | 8,16 | 41,904 | 50,064 | 396,449 | 51,175 | 447,624 |
| Округлено | | | | | 94,00 | 217,00 | 35,00 | 346,00 | 8,00 | 42,00 | 50,00 | 396,00 | 51,00 | 448,00 |
| Ставки платы за 1 м3, руб. | | | | | 183,46 | 131,04 | 67,75 |  |  |  | 5,38 |  |  |  |
| Общая стоимость, руб. | | | | | 17245,24 | 28435,68 | 2301,25 | 47982,17 |  |  | 269,00 | 48251,17 |  |  |

Средний объем хлыста Vср = 396 м3 : 617 = 0,64 м3

**Контрольные работы по разделу**

**II. Лесоустроительные работы МДК. Лесоустройство.**

По второму разделу студенты – заочники выполняют домашнюю контрольную работу № 3 (задание № 3) и проводится дифференцированный зачет (задание № 4).

Контрольная работа № 3 охватывает темы №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Междисциплинарного курса «Лесоустройство».

Дифференцированный зачет проводится после изучения тем №10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

В таблице № 20 приводится распределение вопросов контрольной работы №3.

Таблица 20

**Распределение вопросов контрольной работы № 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  вопросов | Контрольная  работа № 3 | №  вариантов | Контрольная  работа № 3 | №  вариантов | Контрольная  работа № 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 01 и 51 | 1, 80, 81, 131 | 18 и 68 | 18, 67, 98, 148 | 35 и 85 | 35, 45, 115, 165 |
| 02 и 52 | 2, 73, 82, 132 | 19 и 69 | 19, 62, 99, 149 | 36 и 86 | 36, 45, 115, 165 |
| 03 и 53 | 3, 75, 83, 133 | 20 и 70 | 20, 66, 100, 150 | 37 и 87 | 37, 59, 117, 167 |
| 04 и 54 | 4, 71, 84, 134 | 21 и 71 | 21, 57, 101, 151 | 38 и 88 | 38, 63, 118, 168 |
| 05 и 55 | 5, 79, 85, 135 | 22 и 72 | 22, 65, 102, 152 | 39 и 89 | 39, 60, 119, 169 |
| 06 и 56 | 6, 74, 86, 136 | 23 и 73 | 23, 64, 103, 153 | 40 и 90 | 40, 54, 120, 170 |
| 07 и 57 | 7, 76, 87, 137 | 24 и 74 | 24, 58, 104, 154 | 41 и 91 | 41, 73, 121, 171 |
| 08 и 58 | 8, 63, 88, 138 | 25 и 75 | 25, 56, 105, 155 | 42 и 92 | 16, 71, 122, 172 |
| 09 и 59 | 9, 59, 89, 139 | 26 и 76 | 26, 55, 106, 156 | 43 и 93 | 7, 62, 123, 173 |
| 10 и 60 | 10, 77, 90, 140 | 27 и 77 | 27, 54, 107, 157 | 44 и 94 | 24, 61, 124, 174 |
| 11 и 61 | 11, 60, 91, 141 | 28 и 78 | 28, 53, 108, 158 | 45 и 95 | 5, 56, 125, 175 |
| 12 и 62 | 12, 61, 92, 142 | 29 и 79 | 29, 52, 109, 159 | 46 и 96 | 10, 73, 126, 176 |
| 13 и 63 | 13, 69, 93, 143 | 30 и 80 | 30, 51, 110, 160 | 47 и 97 | 27, 53, 127, 177 |
| 14 и 64 | 14, 78, 94, 144 | 31 и 81 | 31, 50, 111, 160 | 48 и 98 | 32, 80, 128, 178 |
| 15 и 65 | 15, 72, 95, 145 | 32 и 82 | 32, 49, 112, 162 | 49 и 99 | 28, 68, 129, 179 |
| 16 и 66 | 16, 70, 96, 146 | 33 и 83 | 33, 48, 113, 163 | 50 и 100 | 31, 70, 130, 180 |
| 17 и 67 | 17, 68, 97, 147 | 34 и 84 | 34, 47, 114, 164 |  |  |

**Вопросы и задачи для третьей контрольной работы**

1. Понятие лесоустройства, содержание, его функции в лесном хозяйстве и других отраслях.
2. Задачи лесоустройства, определяемые Лесным кодексом.
3. Связь лесоустройства с другими дисциплинами. Экологические основы лесоустройства.
4. Подразделение лесов на виды по целевому назначению и категориям защитных лесов.
5. Объекты лесоустройства. Цикл лесоустройства.
6. Методы лесоустройства.
7. Разряды лесоустройства, основание для их установления
8. Организационная структура лесоустройства.
9. Права и обязанности работников лесоустроительной партии.
10. Лесоустроительные совещания.
11. Лесной план субъекта РФ, порядок его разработки и содержание.
12. Контроль за лесоустроительными работами, их сдача и приемка заказчиком.
13. Авторский надзор
14. Задачи и содержание подготовительных работ
15. Обеспечение лесоустройства материалами аэрофотосъемки, космической съемки, требования к ним
16. Составление проекта квартальной и визирной сети.
17. Районирование лесов: лесорастительные зоны и лесные районы.
18. Понятие о лесном фонде и его инвентаризация
19. Подготовка аэрофотоснимков к таксации, изготовление фотоабрисов и абрисов
20. Дешифрирование аэрофотоснимков, понятие и техника его проведения.
21. Контурное и таксационное дешифрирование.
22. Техническая тренировка инженерно-технических работников лесоустроительной партии, ее цели и задачи
23. Подготовка объекта к проведению коллективной тренировки. Коллективная и индивидуальная тренировки, их содержание и техника проведения.
24. Топографо-геодезические работы, их цели и задачи. Восстановление внешних границ лесного предприятия.
25. Топографо-геодезические работы. Прорубка, прочистка, промер граничных линий, квартальной и визирной сети.
26. Лесоустроительные знаки, устанавливаемые при лесоустройстве.
27. Разделение территории лесного фонда устраиваемого объекта на таксационные выделы по различию в категориях земель.
28. Разделение территории лесного фонда устраиваемого объекта на таксационные выделы по различию в таксационной характеристике смежных участков леса.
29. Методы таксации леса.
30. Таксация лесов. Выделение ярусов и возрастных поколений; характеристика элементов леса.
31. Таксация лесов. Определение породного состава лесных насаждений, отнесение насаждений к хозяйствам (хвойному, твердолиственному или мягколиственному) и определение преобладающей древесной породы лесного насаждения или яруса.
32. Таксация лесов. Определение класса бонитета, среднего возраста, полноты и запасы лесных насаждений.
33. Таксация лесов. Характеристика сомкнувшихся и несомкнувшихся лесных культур, подроста, подлеска. Дополнительные сведения, отмечаемые при таксации лесов.
34. Таксация лесов. Характеристика дорог, проходящих через лесной квартал, не покрытых лесной растительностью лесных земель, вырубок, гарей, сенокосов, болот, неиспользуемых и неудобных земель.
35. Карточка таксации леса, порядок её заполнения.
36. Изучение особенностей роста и состояния лесов в объекте лесоустройства.
37. Изучение экологических условий и анализ хозяйственной деятельности лесного предприятия за ревизионный период.
38. Техника безопасности на полевых работах.
39. Составление планово-картографических материалов: планшетов, планов лесонасаждений, карт-схем.
40. Составление таксационных описаний.
41. Лесоустроительная документация, составляемая по результатам проектирования лесничеств (лесопарков) и лесных участков.
42. Лесохозяйственный регламент, порядок его разработки, содержание.
43. Выделение организационно-хозяйственных единиц: хозяйственных частей и хозяйственных секций.
44. Выбор главных и сопутствующих древесных пород
45. Способы рубки леса и их выбор
46. Понятие спелости леса. Естественная спелость.
47. Понятие спелости леса. Возобновление спелости.
48. Понятие спелости леса. Количественная спелость.
49. Понятие спелости леса. Техническая спелость.
50. Возраст рубки.
51. Оборот рубки. Повторяемость рубки
52. Распределение насаждений по группам возраста.
53. Использование лесов, его виды. Использование лесов для заготовки древесины при сплошнолесосечных и выборочных рубках. Понятие оптимально расчетной лесосеки.
54. Заготовка древесины. Исчисление размера расчетной лесосеки при сплошнолесосечных рубках. Обоснование её оптимального размера и требования, предъявляемые к ней.
55. Заготовка древесины. Исчисление размера расчетной лесосеки при выборочных рубках, обоснование её оптимального размера и требования, предъявляемые к ней.
56. Использование лесов для заготовки недревесных лесных ресурсов, пищевых лесных ресурсов.
57. Использование лесов при ведении охотничьего и сельского хозяйств.
58. Использование лесов для осуществления научно-исследовательской деятельности и образовательной деятельности.
59. Проектирование лесохозяйственных мероприятий по охране лесов от пожаров.
60. Проектирование мероприятий по защите лесов.
61. Проектирование мероприятий по лесовосстановлению и лесоразведению лесов и уходу за ними.
62. Порядок подготовки и состав материалов на аренду лесных участков.
63. Проект освоения лесов, состав проекта и порядок его разработки.
64. Таблицы классов возраста, бонитета, полноты и запаса. Порядок их составления.
65. Вычисление средних таксационных показателей хозяйственной единицы.
66. Составление ведомости рубок спелых лесных насаждений на ревизионный период
67. Составление плана рубок.
68. Основные положения, порядок ведения, содержание и документация государственного лесного реестра.
69. Мониторинг лесов.
70. Государственная инвентаризация лесов, ее цели и задачи.
71. Лесной кадастр.
72. Проектирование лесничеств и лесопарков, лесных участков.
73. Порядок выделения защитных лесов и отнесение их к различным категориям.
74. Цели и задачи организации ведения лесного хозяйства и лесопользования в лесах, расположенных на особо охраняемых природных территориях.
75. Цели и задачи организации, ведение лесного хозяйства и лесопользования в лесах, расположенных на особо защитных участках.
76. Особенности лесоустройства в лесах, расположенных на землях особо охраняемых природных территорий, на землях населенных пунктов и в землях радиоактивного загрязнения.
77. Особенности лесоустройства лесов, расположенных на землях обороны и безопасности.
78. Закрепление на местности местоположения границ лесничеств, лесопарков, эксплуатационных лесов, защитных лесов и резервных лесов, а также особо защитных участков лесов и лесных участков.
79. Цели и задачи организации, ведение лесного хозяйства и лесопользования в лесах, расположенных в водоохранных зонах, ценных лесах, в лесах, выполняющих функции защиты природных и иных объектов
80. Особенности лесоустройства горных лесов.

Таблица 21

**Распределение площади насаждений хозяйственной секции**

**по классам бонитета, полноты и классам товарности.**

**(исходные данные к задачам № 81-130 контрольной работы № 3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | Площадь, га | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| по классам бонитета | | | | | | | по полнотам | | | | | | | | по классам  товарности | | |
| Ia | I | II | III | IV | V | Va | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | I | II | III |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 0 | 87 | 467 | 1113 | 310 | 101 | 32 | 10 | 37 | 81 | 421 | 632 | 408 | 412 | 110 | 19 | 484 | 520 | 47 |
| 81 | - | 40 | 370 | 475 | 275 | 185 | 37 | - | 70 | 155 | 600 | 375 | 145 | 37 | - | 412 | 155 | 73 |
| 82 | 9 | 560 | 1673 | 261 | 47 | 25 | 8 | 27 | 34 | 248 | 634 | 1187 | 341 | 71 | 41 | 509 | 497 | 94 |
| 83 | 16 | 306 | 3360 | 920 | 87 | 31 | - | 26 | 241 | 538 | 728 | 2110 | 814 | 163 | 100 | 536 | 1647 | 817 |
| 84 | 10 | 203 | 2293 | 604 | 56 | 9 | - | 22 | 101 | 331 | 304 | 1083 | 1054 | 78 | 203 | 2096 | 1005 | 74 |
| 85 | - | 125 | 335 | 930 | 310 | 45 | - | - | 35 | 180 | 510 | 490 | 205 | 270 | 55 | 245 | 360 | 189 |
| 86 | 362 | 874 | 703 | 85 | 37 | - | - | 15 | 75 | 295 | 610 | 940 | 880 | 200 | 103 | 623 | 457 | 88 |
| 87 | 100 | 260 | 800 | 650 | 200 | 78 | 30 | 90 | 120 | 350 | 540 | 620 | 350 | 48 | - | 340 | 516 | 143 |
| 88 | - | - | 192 | 1955 | 1020 | 3211 | 33 | 96 | 180 | 620 | 960 | 807 | 730 | 100 | 28 | 535 | 495 | 317 |
| 89 | 287 | 1030 | 1716 | 180 | 98 | - | - | 13 | 105 | 130 | 450 | 1220 | 950 | 220 | 30 | 850 | 230 | 67 |
| 90 | 100 | 167 | 430 | 468 | 473 | 452 | 85 | 90 | 125 | 450 | 720 | 430 | 350 | 260 | 100 | 340 | 512 | 142 |
| 91 | - | 379 | 749 | 884 | 129 | - | - | 59 | 190 | 320 | 539 | 573 | 320 | 100 | 40 | 587 | 481 | 49 |
| 92 | 55 | 684 | 620 | 374 | 120 | 61 | 26 | - | 214 | 225 | 654 | 308 | 318 | 221 | - | 1306 | 493 | 81 |
| 93 | - | 149 | 945 | 474 | 153 | 38 | 11 | 108 | 315 | 852 | 254 | 220 | 11 | 10 | - | 752 | 394 | 185 |
| 94 | 77 | 708 | 756 | 252 | 114 | 37 | - | 5 | 73 | 86 | 322 | 950 | 418 | 79 | 11 | 952 | 830 | 94 |
| 95 | 15 | 425 | 1115 | 170 | 60 | 16 | - | 14 | 58 | 264 | 930 | 240 | 251 | 40 | 4 | 1203 | 398 | 200 |
| 96 | 185 | 369 | 264 | 117 | 49 | - | - | 7 | 19 | 79 | 138 | 203 | 240 | 164 | 94 | 396 | 298 | 195 |
| 97 | 9 | 385 | 1326 | 108 | 19 | - | - | 24 | 16 | 180 | 508 | 995 | 52 | 32 | 40 | 1126 | 625 | 86 |
| 98 | - | 19 | 351 | 454 | 251 | 144 | 51 | - | 49 | 136 | 579 | 356 | 119 | 51 | 10 | 595 | 438 | 48 |
| 99 | 82 | 2194 | 2248 | 641 | 211 | 178 | 10 | 43 | 244 | 386 | 984 | 2267 | 1237 | 205 | 198 | 2145 | 1977 | 1442 |
| 100 | 350 | 915 | 315 | 25 | - | - | - | 9 | 21 | 82 | 263 | 352 | 478 | 253 | 147 | 540 | 335 | 29 |
| 101 | - | 350 | 950 | 595 | 160 | 75 | - | 13 | 97 | 112 | 828 | 613 | 237 | 175 | 55 | 560 | 627 | 94 |
| 102 | - | - | 192 | 1953 | 1019 | 294 | 32 | 194 | 482 | 718 | 862 | 614 | 246 | 248 | 126 | 547 | 494 | 315 |
| 103 | 158 | 352 | 795 | 426 | 119 | 67 | 50 | 58 | 162 | 387 | 593 | 577 | 102 | 58 | 30 | 712 | 426 | 143 |
| 104 | 196 | 225 | 797 | 684 | 138 | 100 | - | - | - | 103 | 477 | 805 | 595 | 108 | 52 | 777 | 422 | 168 |
| 105 | 95 | 265 | 795 | 655 | 203 | 75 | 30 | 85 | 125 | 347 | 543 | 618 | 352 | 43 | 5 | 348 | 537 | 142 |
| 106 | 262 | 970 | 601 | 181 | - | - | - | 10 | 28 | 82 | 212 | 728 | 683 | 247 | 24 | 822 | 432 | 47 |
| 107 | - | 319 | 511 | 464 | 300 | 310 | 284 | 26 | 128 | 358 | 582 | 417 | 293 | 198 | 186 | 984 | 953 | 25 |
| 108 | 67 | 298 | 857 | 724 | 138 | 14 | - | 18 | 98 | 116 | 682 | 687 | 313 | 101 | 83 | 765 | 617 | 115 |
| 109 | - | 626 | 769 | 410 | 148 | - | - | 98 | 202 | 223 | 663 | 447 | 203 | 95 | 22 | 879 | 902 | 29 |
| 110 | 9 | 561 | 1680 | 274 | 17 | - | - | 26 | 35 | 247 | 638 | 1186 | 245 | 114 | 49 | 1217 | 1130 | 192 |
| 111 | 198 | 338 | 542 | 508 | 245 | 200 | 100 | 78 | 122 | 308 | 379 | 397 | 352 | 213 | 82 | 535 | 827 | 583 |
| 112 | - | 350 | 915 | 307 | 33 | - | - | - | 28 | 87 | 410 | 440 | 100 | - | - | 240 | 190 | 80 |
| 113 | 75 | 104 | 793 | 760 | 148 | 96 | 12 | 29 | 51 | 97 | 602 | 653 | 497 | 59 | - | 276 | 362 | 48 |
| 114 | 280 | 1018 | 1610 | 196 | 80 | 9 | - | 15 | 93 | 118 | 352 | 1017 | 853 | 620 | 125 | 957 | 213 | 53 |
| 115 | - | 23 | 347 | 451 | 254 | 147 | 47 | - | 47 | 138 | 576 | 359 | 117 | 53 | 10 | 478 | 365 | 29 |
| 116 | 295 | 865 | 653 | 102 | 101 | 48 | 9 | - | - | 75 | 900 | 811 | 184 | 47 | 56 | 664 | 586 | 18 |
| 117 | 13 | 309 | 4350 | 920 | 97 | 22 | - | 27 | 140 | 437 | 727 | 2127 | 1817 | 164 | 271 | 1934 | 1917 | 632 |
| 118 | 42 | 697 | 608 | 366 | 112 | 49 | 16 | - | 201 | 218 | 641 | 321 | 317 | 103 | 89 | 1403 | 396 | 91 |
| 119 | - | 147 | 1009 | 461 | 126 | 17 | 6 | 8 | 102 | 313 | 839 | 261 | 233 | 10 | - | 1012 | 462 | 291 |
| 120 | 11 | 429 | 1123 | 162 | 64 | 12 | - | 13 | 59 | 261 | 933 | 242 | 249 | 38 | 6 | 1204 | 397 | 200 |
| 121 | 18 | 549 | 1582 | 372 | 19 | - | - | 26 | 35 | 244 | 641 | 1181 | 250 | 114 | 49 | 1274 | 1073 | 192 |
| 122 | 71 | 714 | 751 | 257 | 110 | 35 | 6 | 4 | 74 | 82 | 326 | 953 | 415 | 75 | 15 | 1015 | 815 | 113 |
| 123 | 116 | 738 | 987 | 174 | - | - | - | - | 48 | 202 | 297 | 703 | 611 | 89 | 64 | 497 | 368 | 41 |
| 124 | - | 16 | 233 | 829 | 359 | 82 | - | 9 | 61 | 182 | 778 | 413 | 52 | 15 | 9 | 730 | 290 | 64 |
| 125 | 55 | 602 | 827 | 433 | 142 | - | - | - | 57 | 203 | 749 | 431 | 61 | 18 | - | 444 | 722 | 168 |
| 126 | 124 | 730 | 995 | 166 | - | - | - | 10 | 40 | 198 | 302 | 697 | 603 | 90 | 74 | 596 | 461 | 94 |
| 127 | 157 | 212 | 784 | 657 | 90 | 41 | 11 | 59 | 101 | 208 | 589 | 481 | 359 | 80 | 75 | 810 | 320 | 115 |
| 128 | 24 | 102 | 561 | 660 | 497 | 203 | 29 | 21 | 105 | 197 | 553 | 786 | 304 | 78 | 31 | 664 | 826 | 204 |
| 129 | - | 212 | 224 | 410 | 418 | 580 | 100 | 45 | 155 | 201 | 441 | 511 | 369 | 140 | 82 | 814 | 612 | 55 |
| 130 | - | 349 | 759 | 844 | 149 | - | - | 59 | 210 | 330 | 509 | 543 | 331 | 87 | 32 | 697 | 481 | 44 |

Таблица 22

**Распределение площади и запаса лесных насаждений**

**хозяйственной секции по классам возраста**

**(исходные данные к задачам №№ 131-180 контрольной работы № 3)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задач | Хозяйственная секция | Площадь га (числитель) и запас, м3 (знаменатель) по классам возраста | | | | | | | | |
| Возраст рубки | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  | Еловая  V (81-100) | 292  2900 | 660  27550 | 525  61750 | 710  144100 | 300  87000 | 210  63000 | 60  18000 | 10  2700 | - |
| 131 | Дубовая высокоствольная  VI (101-120) | 217  10550 | 280  27150 | 315  59780 | 250  53500 | 195  47000 | 175  50050 | 93  21400 | 45  10200 | - |
| 132 | Осиновая  V (41-50) | 185  3650 | 254  15250 | 280  28100 | 210  22680 | 150  21950 | 90  14400 | - | - | - |
| 133 | Сосновая  V (81-100) | 140,3  4830 | 235,8  10240 | 91,6  6710 | 77,4  9120 | 261,5  57640 | 114,6  28750 | 63,9  13440 | - | - |
| 134 | Дубовая низкоствольная  VII (61-70) | 107  2980 | 142  9950 | 335  34000 | 547,4  70650 | 472,3  80400 | 87,5  14880 | 243,4  68040 | 137,5  40020 | 29,5  8400 |
| 135 | Березовая  VII (61-70) | 57,4  3300 | 64,3  4150 | 165,8  16000 | 1317,4  144910 | 320,8  53400 | 217,4  45570 | 147,8  34270 | 63,4  11970 | - |
| 136 | Еловая  V (81-100) | 214,9  6460 | 31,4  2240 | 137,5  19020 | 197,8  43950 | 710,3  161640 | 82,2  17220 | 43,5  8260 | - | - |
| 137 | Дубовая высокоствольная  VI (101-120) | 417  12510 | 773  54110 | 1315  222240 | 670  174200 | 440  136400 | 217  75640 | 109  38150 | 47  15510 | - |
| 138 | Осиновая  V (41-50) | 86  2580 | 149  10430 | 297  29700 | 317  41210 | 413  70210 | 83  15770 | 29  5800 | - | - |
| 139 | Сосновая  V (81-100) | 145,3  5080 | 249,7  11200 | 99,7  7480 | 75,9  14260 | 269,4  61870 | 130,6  32750 | 92,4  22080 | 73,4  16790 | - |
| 140 | Березовая  VII (81-70) | 236,6  7100 | 452,6  24920 | 433,4  51960 | 387,3  54180 | 308,5  52530 | 195,2  40950 | 277,4  58170 | 93,5  20680 | 17,8  3600 |
| 141 | Еловая  V (81-100) | 244,8  7340 | 57,4  4080 | 137,5  21740 | 201,5  38290 | 921,5  210100 | 322,4  74060 | 100,4  21000 | - | - |
| 142 | Мягколиственная  V (41-50) | 45,4  1350 | 111,7  7840 | 214,4  21400 | 454,5  59150 | 317,5  54060 | 98,7  17820 | 33,5  6460 | 17,5  3600 | - |
| 143 | Сосновая  V (81-100) | 644,6  22540 | 577,3  25970 | 310,5  23250 | 105,6  20140 | 140,6  30930 | 96,5  24250 | 41,2  10250 | 17,4  3910 | - |
| 144 | Березовая  VII (61-70) | 130,0  3900 | 282,5  15560 | 255,7  302,0 | 230,6  32340 | 590,6  100470 | 446,8  93870 | 190,4  43700 | 84,9  17000 | 11,5  2160 |
| 145 | Дубовая  низкоствольная  VII (61-70 | 48,7  1470 | 232,6  16310 | 454,4  45400 | 712,5  92690 | 234,6  39950 | 129,8  23400 | 177,5  35600 | 77,7  20280 | - |
| 146 | Еловая  V (81-100) | 67,9  2040 | 85,6  6100 | 835,7  115370 | 1058,4  232760 | 86,5  19840 | 52,7  11130 | 47,9  9120 | 21,4  4200 | - |
| 147 | Дубовая  высокоствольная  VI (101-120) | 434  13020 | 771  38550 | 1673  250950 | 654  137340 | 341  88660 | 211,5  59360 | 66,5  20100 | 31,2  8990 | - |
| 148 | Осиновая  V (41-50) | 307,3  8590 | 469,4  31890 | 694,5  68110 | 277,4  34620 | 149,5  24750 | 94,9  21850 | - | - | - |

Продолжение таблицы 22

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 149 | Сосновая  VI (101-120) | 139  4870 | 158  7110 | 175  22760 | 220  41800 | 165  36300 | 211  52750 | 144  34560 | 49  10780 | - |
| 150 | Березовая  VII (61-70) | 66,5  1940 | 204,5  12300 | 377,5  45360 | 694,5  97300 | 277,5  47430 | 149,5  31500 | 117,3  26910 | 55,6  10640 | - |
| 151 | Еловая  V (81-100) | 112,5  3390 | 342,4  27360 | 165,9  23240 | 612,6  122600 | 578,5  127380 | 51,7  13000 | 44,9  10350 | - | - |
| 152 | Дубовая высокоствольная  VI (01-120) | 539  17250 | 984,5  54170 | 1235,4  185250 | 697,5  132620 | 494,9  138600 | 322,5  96900 | 119,8  37200 | 67,8  19720 | 29,4  8120 |
| 153 | Мягколиственная  V (41-50) | 67  1680 | 157  10200 | 432,8  47630 | 617,8  86520 | 473,5  85320 | 114,6  24150 | 29,8  6600 | - | - |
| 154 | Сосновая  V (81-100) | 144,9  5800 | 185,6  14880 | 199,6  28000 | 698,8  132810 | 585,7  128700 | 217,4  54250 | 139,6  36400 | - | - |
| 155 | Березовая  VII (61-70) | 42,8  1500 | 91,3  5460 | 76,9  10010 | 53,4  9010 | 97,8  18620 | 695,5  146160 | 108,6  25070 | 69,7  15400 | 27,5  5320 |
| 156 | Осиновая  V (41-50) | 37,9  950 | 68,7  4830 | 29,4  2760 | 131,6  16500 | 242,9  36450 | 175,6  31680 | 85,7  18920 | - | - |
| 157 | Дубовая  низкоствольная  VII (61-70) | 65  1950 | 95  8550 | 345  51750 | 512  107520 | 613  165510 | 105  31500 | 329  92120 | 170  52700 | 31  9300 |
| 158 | Сосновая  V (81-100) | 371,8  13020 | 1115,9  61380 | 2274,6  182000 | 1213,5  230660 | 459,6  101200 | 214,6  55900 | 100,6  25250 | - | - |
| 159 | Еловая  V (81-100) | 273,2  7110 | 243,6  21960 | 573,4  91680 | 1354,4  284340 | 149,9  36000 | 68,7  15180 | - | - | - |
| 160 | Березовая  VII (61-70) | 44,8  1580 | 77,5  5850 | 69,8  9100 | 55,7  8400 | 966,4  173880 | 249,9  55000 | 99,4  24750 | 43,4  9030 | - |
| 161 | Дубовая высокоствольная  VII (101-120) | 78  2730 | 113,4  6210 | 272,5  49140 | 198,7  41790 | 349,5  70 000 | 223,4  64670 | 97,8  29400 | 23,5  7440 | - |
| 162 | Еловая  V (81-100) | 233,7  8190 | 98,9  10890 | 197,8  29700 | 211,5  42400 | 379,9  83600 | 268,5  67250 | 113,4  29380 | 67,8  19720 | - |
| 163 | Сосновая  V (81-100) | 198,7  7960 | 244,5  26950 | 398,7  75810 | 455,3  95550 | 273,4  68250 | 294,5  85550 | - | - | - |
| 164 | Осиновая  V (41-50) | 77,4  2160 | 41,8  3150 | 153,4  14540 | 737,4  110550 | 394,5  67150 | 128,9  24510 | 44,5  9900 | - | - |
| 165 | Березовая  VII (61-70) | 34,5  1230 | 97,5  6370 | 55,6  7840 | 327,8  52480 | 292,4  55480 | 398,7  83790 | 153,4  35190 | 49,7  11000 | - |
| 166 | Мягколиственная  V (41-50) | - | - | 99,4  9940 | 238,7  33460 | 397,5  71640 | 166,4  31540 | 64,5  13650 | 31,5  7040 | - |
| 167 | Пихтовая  V (81-100) | 35,5  1260 | 98,7  9410 | 167,5  25200 | 213,5  40660 | 644,4  135240 | 317,5  76320 | 198,6  51740 | 96,4  24000 | - |
| 168 | Дубовая  высокоствольная  VI (101-120) | 147,4  5880 | 94,4  10340 | 217,5  32700 | 547,6  104120 | 496,7  109340 | 729,4  189540 | 277,5  83400 | - | - |
| 169 | Сосновая  V (81-100) | 217,6  7630 | 129,4  11610 | 97,8  15680 | 323,4  64600 | 576,7  126940 | 227,8  57000 | 132,4  38280 | - | - |
| 170 | Березовая  VII (61-70) | - | 113,6  9690 | 247,9  29760 | 454,6  72800 | 326,7  55590 | 517,9  98420 | 214,5  45150 | 49,7  11500 | 31,5  6080 |
| 171 | Осиновая  V (41-50) | 24,7  630 | 83,2  4980 | 197,4  18720 | 327,7  41000 | 496,7  82000 | 144,3  26640 | 63,2  12290 | 21,8  4620 | - |
| 172 | Пихтовая  V (81-100) | 169,5  5440 | 223,4  27880 | 315,6  55300 | 627,4  122260 | 597,3  131340 | 321,8  83720 | 98,7  22770 | 31,5  6720 | - |

Продолжение таблицы 22

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 173 | Дубовая  высокоствольная  VI (101-120) | 21,7  990 | 67,7  7480 | 135,4  21600 | 247,8  48360 | 321,6  77286 | 513,4  148770 | 210,6  63300 | - | - |
| 174 | Сосновая  V (81-100) | 157,6  5690 | 521,6  70470 | 478,4  88430 | 624,3  124800 | 247,7  62000 | 43,6  12540 | 51,8  15600 | - | - |
| 175 | Березовая  VII (61-70) | 76,4  2510 | 82,3  6150 | 178,7  20590 | 1322,6  205065 | 313,8  58090 | 108,6  23440 | 149,4  35010 | 67,8  14960 | - |
| 176 | Осиновая  V (41-50) | - | - | 33,6  3190 | 78,5  11460 | 269,4  47080 | 111,5  20720 | 62,4  12090 | 13,5  2940 | - |
| 177 | Еловая  V (81-100) | 197,4  8870 | 42,9  4210 | 129,7  20280 | 374,5  73870 | 441,3  99230 | 114,6  28180 | 53,9  13500 | - | - |
| 178 | Сосновая  V (81-100) | 206,3  6590 | 458,2  52670 | 767,5  126720 | 282,3  52170 | 112,4  29120 | 97,8  28420 | 31,9  7360 | - | - |
| 179 | Дубовая  низкоствольная  VII (61-70) | - | 41,6  1220 | 223,6  30240 | 317,8  62010 | 198,7  46760 | 247,8  71920 | 108,6  30520 | 47,9  14880 | 21,5  6380 |
| 180 | Березовая  VII (61-70) | 514,7  17510 | 138,7  13620 | 574,3  73470 | 68,7  10690 | 96,4  17760 | 312,7  65730 | 161,4  39440 | 95,5  22080 | - |

**Задачи № 81-130** (исходные данные в таблице 21).

Необходимо вычислить:

- средний бонитет хозяйственной секции;

- среднюю полноту хозяйственной секции;

- средний класс товарности.

**Задачи № 131-180** (исходные данные в таблице 22).

По форме таблицы № 23 выполнить следующие расчеты:

1. Распределить насаждения хозяйственной секции по группам возраста: молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые, перестойные.
2. Вычислить:

а) средний возраст хозяйственной секции;

б) средний запас на 1 га покрытого лесом площади;

в) общий средний прирост каждого класса возраста и всей хозяйственной секции;

г) средний прирост на 1 га для каждого класса возраста и в целом для насаждений хозяйственной секции.

д) средний запас на 1 га спелых и перестойных лесных насаждений хозяйственной секции.

1. Исчислить лесосеки по площади (га) и запасу (м3):

- равномерного пользования;

- первую возрастную;

- вторую возрастную;

- интегральную.

1. Обосновать оптимальный размер расчетной лесосеки для хозяйственной секции, если она относится к эксплуатационным лесам.

**Методические указания к расчетной части контрольной работы № 3**

**Задачи № 81-130**

Средний класс бонитета и среднюю полноту в целом и по преобладающей породе вычисляют через площадь, как средневзвешенные значения. Для этого площадь, занятую насаждениями данного класса бонитета или полноты умножают на показатель бонитета или полноты. Произведения складывают и сумму делят на общую площадь.

Показатели бонитетов: Ia-0; I-1; II-2; III-3; IV-4; V-5; Vа-6.

Средний класс бонитета вычисляется с точностью до 0,1, а средняя полнота до 0,01;

Расчеты выполним на примере о варианта.

Бонитеты: Ia I II III IV V Va итого

Площадь, га 87 467 1113 310 101 32 10 2120

Средний бонитет = =

Если же Ia класс бонитета принять за 1, I – 2; II – 3; III - 4; IV – 5; V – 6; Va – 7, тогда средний бонитет

= =

Но так как при расчетах площадь насаждения Ia класса бонитет уменьшаем на 1ё, а насаждения I класса бонитета на 2 и тем самым делаем «сдвиг» на единицу, поэтому их результата вычитаем 1,0 (3,0 – 1,0), получим средний бонитет II.0

**Вычисление средней полноты:**

Полнота: 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0.9 1,0 итого

Площадь, га 37 81 421 632 408 412 110 19 2120

Средняя полнота равна

=0,64

**Вычисление среднего класса товарности:**

Классы товарности: I II III итого

Площадь, га 484 520 47 1051

Средний =

**Задачи № 131-180** (исходные данные для расчетов в таблице 22)

Для выполнения расчетов приготовляем таблицу 23

Таблица 23

Определение средних таксационных показателей хозяйственной секции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Хозяйственная секция | Классы возраста | Средний возраст класса а ср | Группа возраста | Условные обозначения | Площадь , F га | Запас, М м3 | Общий средний прирост, £ об. | Средний прирост на 1 га, £ср. | Средний запас на 1 га спелых т перестойных насаждений |
| Возраст рубки |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Еловая  V (81 – 100)  Эксплуатационного леса | I  II  III  IV  V  VI  VII  VIII | 10  30  50  70  90  110  130  150 | Молодняки  Молодняки  Средневозрастные  Приспевающие  Спелые  Спелые  Перестойные  Перестойные | F  F  F  F  F  F  F  F | 292  660  525  710  300  210  60  10 | 2900  27550  61750  144100  87000  63000  18000  2700 | 290  918,3  1235  2058,6  966,7  572,7  138,5  18 | 1,0  1,4  2,4  2,9  3,2  2,7  2,3  1,8 | 295 м3/га |
| Итого |  |  |  |  | 2767 | 407000 | 6197,8 |  |  |
| Среднее |  |  |  |  |  | 147 |  | 2,2 |  |

Все результаты выполняются на примере 0 варианта

Графы № 1, 2, 6, 7 таблицы 23 заполняем в соответствии с номером задачи варианта из таблицы 22.

1. По величине класса возраста рубки (он указан в 1 графе) определяют группы возраста (гр.4) по следующей схеме:
2. к молоднякам относят древостои I и II классов возраста;
3. к спелым относят древостои класса возраста рубки и следующего за ним класса, в нашем примере это V и VI классы;
4. перестойными считаются древостои старше спелых, в нашем примере VII,

VIII классы;

1. к приспевающим относят древостои одного класса возраста до спелых, в нашем примере IV класс;
2. остальные классы относят к средневозрастным древостоям, в нашем примере III класс.

**Средний возраст** (гр. 3)каждого классавозраста определяют как середину класса, например, для мягко лиственных пород продолжительность одного класса возраста составляет 10 лет по этому средний для I класса = 5 лет; II класса (11 – 20 лет) – 15 лет; III класса (21-30) – 25 лет; IV класса (31-40) – 35 лет и т.д.

**Условные обозначения** (гр. 5)

F - покрытая лесом площадь хозяйственной секции;

Fм - площадь молодняков;

F1ср - площадь первого класса средневозрастных;

F2ср - площадь второго класса средневозрастных;

Fпр - площадь приспевающих насаждений;

Fсп - площадь спелых насаждений;

Fпр - площадь приспевающих насаждений;

Fпер - площадь перестойных насаждений;

И - возраст рубки

К - продолжительность класса возраста

\_

1. **Средний общий прирост** (Z об.м) гр. 8 таблица 23 определяют путем деления запаса класса возраста (М класса) на средний возраст класса (аср), т.е. гр. 8 = гр.7: гр.3. ­

Например, для III класса возраста Z об.м= 61750 м3 : 50 = 1235м3, суммируя общие средние приросты по классам возраста, определяем общий средний прирост всей хозяйственной секции (итог гр.8).

\_

**Средний прирост на 1 га в м3** (Zм) гр. 9 таблицы 23опредедяют путем деления общего среднего прироста класса возраста на площадь класса возраста (F), гр. 9 = гр.8 : гр. 6.

\_

Например, для III класса возраста Zм = 1235м3 : 525 = 2,4 м3/га.

Средний прирост на 1 га в м3 всей покрытой лесом площади хозяйственной секции определяют путем деления общего среднего прироста (итог гр. 8) насаждений хозяйственной секции на её покрытую лесом площадь (итог гр. 6), в нашем

\_

примере Zмна 1 га = 6197,8 : 2767 = 2,2 м3/га, результат записываем по строке «среднее» гр. 9.

**Средний запас на 1 га** в целом для насаждений хозяйственной секции определяют путем деления общего запаса (итог гр.7) на покрытую лесом площадь (итог гр. 6), в нашем примере Мср.на1 га = 407000 м3 : 2767 га = 147 м3/га, записываем по строке «среднее» гр. 7.

**Средний возраст насаждений хозяйственной секции (Аср)** определяют следующим образом: величину среднего возраста каждого класса возраста (гр. 3) умножают на площадь соответствующего класса возраста (гр. 6), полученные произведения складывают и делят на общую площадь насаждений хозяйственной секции (итог гр. 6).

В нашем примере:

== 47 лет, результат записываем по строке «среднее» гр. 3.

Средний запас 1 га спелых и перестойных насаждений хозяйственной секции (гр. 10) таблица 23, определяют путем деления запаса (м) спелых и перестойных насаждений хозяйственной секции на площадь спелых и перестойных насаждений хозяйственной секции.

В нашем примере к спелым и перестойным относят V, VI, VII, VIII классы возраста.

Результаты записываем в гр. 10 таблицы 23

1. Для определения оптимального размера расчетной лесосеки при сплошных рубках исчисляем следующие лесосеки по площади и запасу:
2. Лесосека равномерного пользования:

По площади L = = 34,2 га /год

F – покрытая лесом площадь хозяйственной секции (итог гр.6) таблица 23

U – возраст рубки, определяется для эксплуатационных лесов по началу класса возраста рубки, а в защитных лесах по концу класса возраста рубки. В нашем примере леса эксплуатационные, класс возраста V (81-100), поэтому возраст рубки принимаем 81 год.

По запасу L = L по площади  ×m = 34,2 га × 295 м3/га = 10089 м3 10,1 т.м3

m - средний запас на 1 га спелых и перестойных насаждений хозяйственной секции (гр.10) таблицы 23.

1. Первая возрастная лесосека:

По площади = 32,3 га

К – продолжительность одного класса возраста, для хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения – 20 лет, для мягколиственных и твердолиственных пород порослевого происхождения - 10 лет.

Fпр  - площадь приспевающих насаждений хозяйственной секции.

Fсп + пер - площадь спелых и перестойных насаждений хозяйственной секции.

По запасу = L площади × m = 32,3 га × 295 м3/га = 9529м3 9,5т. м3 в год

1. Вторая возрастная лесосека:

По площади

Fсп – площадь средневозрастных насаждений хозяйственной секции

В хозяйственных секциях, имеющих в средневозрастной группе лесных насаждений до трех классов возраста, в расчет включается один – старший класс возраста средневозрастных лесных насаждений, а при наличии четырех и более классов – два старших класса возраста средневозрастных насаждений, но при этом знаменатель формулы будет равен 4К.

По площади == 30,3 га

По запасу = L площади  × m = 30,3 га ×295 м3/га = 8939 м3 8,9 т.м3

1. Интегральная лесосека:

а) при продолжительности классов возраста 20 лет:

По площади Lинт = 0,01 (0,2 × Fм + + 1,4 ×Fпр  + 1,8 × Fсп + пер) – это, если к средневозрастным лесным насаждениям относят только один класс возраста.

Lинт = 0,01 (0,2 × (Fм + ) + 0,6 × + + 1,4 × Fпр+ 1,8 × Fсп + пер) – при наличии трех и более классов средневозрастных лесных насаждений.

б) при продолжительности классов возраста 10 лет:

Lинт = 0,01 (0,4 × Fм + 1,2 × + 2,8 × Fпр+ 3,6 × Fсп + пер) – это при одном классе средневозрастных лесных насаждений

Lинт = 0,01×(0,4 × Fм + 1,2 × + 2 + 2,8 ×Fпр+ 3,6 × Fсп + пер) – при наличии двух классов средневозрастных лесных насаждений

Lинт = 0,01 (0,4 × (Fм + + 1,2 × + 2 + 2,8 × Fпр+ 3,6 × Fсп + пер) – при наличии трех и более классов средневозрастных лесных насаждений.

В нашем примере сосновая хозяйственная секция, продолжительность класса возраста 20 лет, к средневозрастным лесным насаждениям относят один класс возраста

По площади Lинт = 0,01 (0,2 × Fм + 0,6 × + 1,4 × Fпр+ 1,8 × Fсп + пер) = 0,01 0,01 × (190,4 + 315 + 994 + 1044) = 25,4 га

По запасу L инт = L площади × m = 25,4 га × 295 м3/га = 7493 м3 7,5 т. м3в год

Обоснование оптимального размера расчетной лесосеки осуществляется по следующим принципам:

а) расчетная лесосека, исчисленная методом лесосеки равномерного пользования, является оптимальный в лесах с относительно равномерным распределением площади и запасов древесины лесных насаждений соответствующей хозяйственной секции по группам возраста;

б) первая возрастная лесосека является оптимальной в хозяйствах с истощенными запасами древесины спелых и перестойных лесных насаждений (20 % и менее от общего запаса древесины в лесных насаждениях соответствующего хозяйства);

в) вторая возрастная и интегральная лесосеки являются оптимальными в лесах, где запасы древесины спелых и перестойных лесных насаждений составляет 50 % и более от общего запаса древесины в соответствующих хозяйствах; при общих размерах этих лесосек, наиболее целесообразным является размер расчетной лесосеки, исчисленной методом интегральной лесосеки.

В нашем примере запас спелых и перестойных лесных насаждений хозяйственной секции составляет:

от общего запаса лесных насаждений хозяйственной секции.

По группам возраста идет неравномерное распределение площадей и запасов лесных насаждений.

Поэтому в качестве оптимальной расчетной лесосеки принимаем вторую возрастную лесосеку:

По площади L = 30,3 га в год

По запасу L = 8,9 т.м3 в год

Приложение 1

**Площади поперечных сечений древесных стволов (в см2) по диаметрам (в см) и объемы однометровых цилиндров (в м3) при перенесении запятой влево на четыре знака – 0000**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр в см | Диаметр в десятых долях, см | | | | | | | | | |
| 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,3 | 2,6 | 2,8 |
| 2 | 3,1 | 3,5 | 3,8 | 4,2 | 4,5 | 4,9 | 5,3 | 5,7 | 6,2 | 6,63 |
| 3 | 7,1 | 7,6 | 8,0 | 8,6 | 9,3 | 9,6 | 10,2 | 10,8 | 11,3 | 11,9 |
| 4 | 12,6 | 13,2 | 13,9 | 14,5 | 15,2 | 15,9 | 16,6 | 17,4 | 18,1 | 18,9 |
| 5 | 20 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 26 | 27 |
| 6 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |
| 7 | 38 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 48 | 49 |
| 8 | 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 57 | 58 | 59 | 61 | 62 |
| 9 | 64 | 65 | 66 | 68 | 69 | 70 | 72 | 74 | 75 | 77 |
| 10 | 78 | 80 | 82 | 83 | 85 | 86 | 88 | 90 | 92 | 93 |
| 11 | 95 | 97 | 98 | 100 | 102 | 104 | 106 | 108 | 109 | 111 |
| 12 | 113 | 115 | 117 | 119 | 121 | 123 | 125 | 127 | 129 | 131 |
| 13 | 133 | 135 | 137 | 139 | 141 | 143 | 145 | 147 | 150 | 152 |
| 14 | 154 | 156 | 158 | 161 | 163 | 165 | 167 | 170 | 172 | 174 |
| 15 | 177 | 179 | 182 | 184 | 186 | 189 | 191 | 194 | 196 | 199 |
| 16 | 201 | 204 | 206 | 209 | 211 | 214 | 216 | 219 | 222 | 224 |
| 17 | 227 | 230 | 232 | 235 | 238 | 240 | 243 | 246 | 249 | 252 |
| 18 | 254 | 257 | 260 | 263 | 266 | 269 | 272 | 275 | 278 | 280 |
| 19 | 284 | 286 | 290 | 292 | 296 | 299 | 302 | 305 | 308 | 311 |
| 20 | 314 | 317 | 320 | 324 | 327 | 330 | 333 | 336 | 340 | 343 |
| 21 | 346 | 350 | 353 | 356 | 360 | 363 | 366 | 370 | 373 | 377 |
| 22 | 380 | 384 | 387 | 391 | 394 | 398 | 401 | 405 | 408 | 412 |
| 23 | 416 | 419 | 432 | 426 | 430 | 434 | 437 | 441 | 445 | 449 |
| 24 | 452 | 456 | 460 | 464 | 468 | 471 | 475 | 479 | 483 | 487 |
| 25 | 491 | 495 | 499 | 503 | 507 | 511 | 515 | 519 | 523 | 527 |
| 26 | 531 | 535 | 539 | 543 | 547 | 552 | 556 | 560 | 564 | 568 |
| 27 | 573 | 577 | 581 | 585 | 590 | 594 | 598 | 603 | 607 | 611 |
| 28 | 616 | 620 | 625 | 629 | 634 | 638 | 642 | 647 | 651 | 656 |
| 29 | 660 | 665 | 670 | 674 | 679 | 684 | 688 | 693 | 698 | 702 |
| 30 | 707 | 712 | 716 | 721 | 726 | 731 | 735 | 740 | 745 | 750 |
| 31 | 755 | 760 | 764 | 769 | 774 | 779 | 784 | 789 | 794 | 799 |
| 32 | 804 | 809 | 814 | 819 | 824 | 830 | 835 | 840 | 845 | 850 |
| 33 | 855 | 860 | 866 | 871 | 876 | 881 | 887 | 892 | 897 | 903 |
| 34 | 908 | 913 | 919 | 924 | 929 | 935 | 940 | 946 | 951 | 957 |
| 35 | 962 | 968 | 973 | 979 | 984 | 990 | 995 | 1001 | 1007 | 1012 |
| Диаметр, см | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| 36 | 1018 | 1023 | 1029 | 1035 | 1041 | 1046 | 1052 | 1058 | 1064 | 1069 |
| 37 | 1075 | 1081 | 1087 | 1093 | 1099 | 1104 | 1110 | 1116 | 1122 | 1128 |
| 38 | 1134 | 1140 | 1146 | 1152 | 1158 | 1164 | 1170 | 1176 | 1182 | 1188 |
| 39 | 1195 | 1201 | 1207 | 1213 | 1219 | 1225 | 1232 | 1238 | 1244 | 1250 |
| 40 | 1257 | 1263 | 1269 | 1276 | 1282 | 1288 | 1295 | 1301 | 1307 | 1314 |
| 41 | 1320 | 1327 | 1333 | 1340 | 1346 | 1353 | 1359 | 1366 | 1372 | 1379 |
| 42 | 1385 | 1392 | 1399 | 1405 | 1412 | 1419 | 1425 | 1432 | 1439 | 1445 |
| 43 | 1452 | 1459 | 1466 | 1472 | 1479 | 1486 | 1493 | 1500 | 1507 | 1514 |
| 44 | 1520 | 1527 | 1534 | 1541 | 1548 | 1555 | 1562 | 1569 | 1576 | 1583 |
| 45 | 1590 | 1597 | 1605 | 1612 | 1619 | 1626 | 1633 | 1640 | 1647 | 1655 |
| 46 | 1662 | 1669 | 1676 | 1684 | 1691 | 1698 | 1705 | 1713 | 1720 | 1728 |
| 47 | 1735 | 1742 | 1750 | 1757 | 1765 | 1772 | 1779 | 1787 | 1794 | 1802 |
| 48 | 1810 | 1817 | 1825 | 1832 | 1840 | 1847 | 1855 | 1863 | 1870 | 1878 |
| 49 | 1886 | 1893 | 1901 | 1909 | 1917 | 1923 | 1931 | 1940 | 1948 | 1956 |
| 50 | 1983 | 1971 | 1979 | 1987 | 1995 | 2003 | 2010 | 2019 | 2027 | 2035 |
| 51 | 2043 | 2051 | 2059 | 2067 | 2075 | 2083 | 2091 | 2099 | 2107 | 2115 |
| 52 | 2124 | 2132 | 2140 | 2143 | 2153 | 2165 | 2173 | 2181 | 2189 | 2198 |
| 53 | 2203 | 2214 | 2223 | 2231 | 2240 | 2248 | 2256 | 2265 | 2278 | 2282 |
| 54 | 2290 | 2299 | 2307 | 2316 | 2324 | 2333 | 2341 | 2350 | 2359 | 2367 |
| 55 | 2376 | 2384 | 2399 | 2402 | 2410 | 2419 | 2428 | 2437 | 2445 | 2454 |

Приложение 2

**Объемы двухметровых цилиндров м3, по диаметрам на середине,**

**в см и мм**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр в см | Диаметр в десятых долях, см | | | | | | | | | |
| 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0006 |
| 2 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0008 | 0,0008 | 0,0009 | 0,0010 | 0,0011 | 0,0011 | 0,0012 | 0,0013 |
| 3 | 0,0014 | 0,0015 | 0,0016 | 0,0017 | 0,0019 | 0,0019 | 0,0020 | 0,0022 | 0,0023 | 0,0024 |
| 4 | 0,0025 | 0,0026 | 0,0028 | 0,0029 | 0,0030 | 0,0032 | 0,0033 | 0,0035 | 0,0036 | 0,0038 |
| 5 | 0,0039 | 0,0041 | 0,0042 | 0,0044 | 0,0046 | 0,0048 | 0,0049 | 0,0051 | 0,0053 | 0,0055 |
| 6 | 0,0056 | 0,0058 | 0,0060 | 0,0062 | 0,0064 | 0,0066 | 0,0068 | 0,0070 | 0,0073 | 0,0075 |
| 7 | 0,0077 | 0,0079 | 0,0081 | 0,0084 | 0,0086 | 0,0088 | 0,0091 | 0,0093 | 0,0096 | 0,0098 |
| 8 | 0,0100 | 0,0103 | 0,0105 | 0,0108 | 0,0111 | 0,0114 | 0,0116 | 0,0119 | 0,0122 | 0,0124 |
| 9 | 0,0127 | 0,0130 | 0,0133 | 0,0136 | 0,0139 | 0,0142 | 0,0145 | 0,0148 | 0,0151 | 0,0154 |
| 10 | 0,0157 | 0,0160 | 0,0163 | 0,0167 | 0,0170 | 0,0173 | 0,0176 | 0,0180 | 0,0183 | 0,0187 |
| 11 | 0,0190 | 0,0194 | 0,0197 | 0,0201 | 0,0204 | 0,0208 | 0,0211 | 0,0215 | 0,0219 | 0,0222 |
| 12 | 0,0226 | 0,0230 | 0,0234 | 0,0238 | 0,0242 | 0,0245 | 0,0249 | 0,0253 | 0,0257 | 0,0261 |
| 13 | 0,0265 | 0,0270 | 0,0274 | 0,0278 | 0,0282 | 0,0286 | 0,0291 | 0,0295 | 0,0299 | 0,0303 |
| 14 | 0,0308 | 0,0312 | 0,0317 | 0,0321 | 0,0326 | 0,0330 | 0,0334 | 0,0339 | 0,0344 | 0,0349 |
| 15 | 0,0353 | 0,0358 | 0,0363 | 0,0368 | 0,0373 | 0,0377 | 0,0382 | 0,0387 | 0,0392 | 0,0397 |
| 16 | 0,0402 | 0,0407 | 0,0412 | 0,0417 | 0,0422 | 0,0428 | 0,0433 | 0,0438 | 0,0443 | 0,0449 |
| 17 | 0,0454 | 0,0459 | 0,0465 | 0,0470 | 0,0476 | 0,0481 | 0,0487 | 0,0492 | 0,0498 | 0,0503 |
| 18 | 0,0509 | 0,0515 | 0,0520 | 0,0526 | 0,0532 | 0,0538 | 0,0543 | 0,0549 | 0,0555 | 0,0561 |
| 19 | 0,0567 | 0,0573 | 0,0579 | 0,0584 | 0,0591 | 0,0597 | 0,0603 | 0,0610 | 0,0616 | 0,0622 |
| 20 | 0,0628 | 0,0635 | 0,0641 | 0,0647 | 0,0654 | 0,0660 | 0,0667 | 0,0673 | 0,0680 | 0,0686 |
| 21 | 0,0693 | 0,0699 | 0,0706 | 0,0713 | 0,0719 | 0,0726 | 0,0733 | 0,0740 | 0,0746 | 0,0753 |
| 22 | 0,0760 | 0,0767 | 0,0774 | 0,0781 | 0,0788 | 0,0795 | 0,0802 | 0,0809 | 0,0817 | 0,0824 |
| 23 | 0,0831 | 0,0838 | 0,0845 | 0,0853 | 0,0860 | 0,0867 | 0,0875 | 0,0882 | 0,0889 | 0,0897 |
| 24 | 0,0905 | 0,0912 | 0,0920 | 0,0928 | 0,0935 | 0,0943 | 0,0951 | 0,0958 | 0,0966 | 0,0974 |
| 25 | 0,0982 | 0,0990 | 0,0998 | 0,1005 | 0,1013 | 0,1021 | 0,1029 | 0,1037 | 0,1046 | 0,1054 |
| 26 | 0,1062 | 0,1070 | 0,1078 | 0,1086 | 0,1095 | 0,1103 | 0,1111 | 0,1120 | 0,1128 | 0,1137 |
| 27 | 0,1145 | 0,1154 | 0,1162 | 0,1171 | 0,1179 | 0,1188 | 0,1197 | 0,1205 | 0,1214 | 0,1223 |
| 28 | 0,1231 | 0,1240 | 0,1248 | 0,1258 | 0,1267 | 0,1276 | 0,1285 | 0,1294 | 0,1303 | 0,1312 |
| 29 | 0,1321 | 0,1330 | 0,1339 | 0,1348 | 0,1358 | 0,1367 | 0,1376 | 0,1386 | 0,1395 | 0,1404 |
| 30 | 0,1414 | 0,1423 | 0,1433 | 0,1442 | 0,1452 | 0,1461 | 0,1471 | 0,1480 | 0,1490 | 0,1500 |
| 31 | 0,1510 | 0,1519 | 0,1529 | 0,1540 | 0,1549 | 0,1559 | 0,1569 | 0,1578 | 0,1588 | 0,1598 |
| 32 | 0,1608 | 0,1619 | 0,1629 | 0,1639 | 0,1649 | 0,1659 | 0,1669 | 0,1680 | 0,1690 | 0,1700 |
| 33 | 0,1711 | 0,1721 | 0,1731 | 0,1742 | 0,1752 | 0,1763 | 0,1773 | 0,1784 | 0,1795 | 0,1805 |
| 34 | 0,1816 | 0,1827 | 0,1837 | 0,1848 | 0,1859 | 0,1870 | 0,1880 | 0,1891 | 0,1902 | 0,1913 |
| 35 | 0,1924 | 0,1935 | 0,1946 | 0,1957 | 0,968 | 0,1980 | 0,1991 | 0,2002 | 0,2014 | 0,2024 |
| 36 | 0,2036 | 0,2046 | 0,2058 | 0,2070 | 0,2082 | 0,2092 | 0,2104 | 0,2116 | 0,2128 | 0,2138 |
| 37 | 0,2150 | 0,2162 | 0,2174 | 0,2186 | 0,2198 | 0,2204 | 0,2220 | 0,2232 | 0,2244 | 0,2256 |
| 38 | 0,2268 | 0,2280 | 0,2292 | 0,2304 | 0,2316 | 0,2328 | 0,2340 | 0,2352 | 0,2364 | 0,2376 |
| 39 | 0,2390 | 0,2402 | 0,2414 | 0,2426 | 0,2438 | 0,2450 | 0,2464 | 0,2476 | 0,2488 | 0,2500 |
| 40 | 0,2514 | 0,2526 | 0,2538 | 0,2552 | 0,2564 | 0,2576 | 0,2590 | 0,2602 | 0,2614 | 0,2628 |
| 41 | 0,2640 | 0,2654 | 0,2666 | 0,2680 | 0,2692 | 0,2706 | 0,2718 | 0,2732 | 0,2744 | 0,2758 |
| 42 | 0,2770 | 0,2784 | 0,2798 | 0,2810 | 0,2824 | 0,2838 | 0,2850 | 0,2863 | 0,2878 | 0,2890 |
| 43 | 0,2904 | 0,2918 | 0,2932 | 0,2944 | 0,2958 | 0,2972 | 0,2986 | 0,3000 | 0,3014 | 0,3028 |
| 44 | 0,3040 | 0,3054 | 0,3068 | 0,3082 | 0,3096 | 0,3110 | 0,3124 | 0,3138 | 0,3152 | 0,3166 |
| 45 | 0,3180 | 0,3194 | 0,3210 | 0,3224 | 0,3238 | 0,3252 | 0,3266 | 0,3280 | 0,3294 | 0,3310 |
| 46 | 0,3324 | 0,3338 | 0,3352 | 0,3368 | 0,3382 | 0,3396 | 0,3410 | 0,3426 | 0,3440 | 0,3056 |
| 47 | 0,3470 | 0,3484 | 0,3500 | 0,3514 | 0,3530 | 0,3544 | 0,3558 | 0,3574 | 0,3588 | 0,3604 |
| 48 | 0,3620 | 0,3634 | 0,3650 | 0,3664 | 0,3680 | 0,3694 | 0,3710 | 0,3726 | 0,3740 | 0,3756 |
| 49 | 0,3772 | 0,3786 | 0,3802 | 0,3818 | 0,3834 | 0,3848 | 0,3864 | 0,3880 | 0,3896 | 0,3912 |
| 50 | 0,3926 | 0,3942 | 0,3958 | 0,3974 | 0,3990 | 0,4006 | 0,4022 | 0,4038 | 0,4054 | 0,4070 |

Приложение 3

**Объем круглых лесоматериалов в м3 в зависимости от длины и диаметра в верхнем отрезе – ГОСТ 2708 – 75**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр в верхнем отрезе, см | Объемы сортиментов в м3 при длине сортимента, м | | | | | | | | | | | | | |
| 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8 | 8,5 | 9 | 9,5 |
| 6 | 0,012 | 0,014 | 0,017 | 0,019 | 0,022 | 0,025 | 0,28 | 0,31 | 0,037 | 0,042 | 0,047 | 0,051 | 0,056 | 0,062 |
| 7 | 0,015 | 0,018 | 0,021 | 0,025 | 0,028 | 0,032 | 0,036 | 0,040 | 0,045 | 0,051 | 0,058 | 0,064 | 0,070 | 0,077 |
| 8 | 0,017 | 0,021 | 0,026 | 0,031 | 0,031 | 0,035 | 0,040 | 0,045 | 0,057 | 0,064 | 0,071 | 0,078 | 0,084 | 0,094 |
| 9 | 0,021 | 0,026 | 0,032 | 0,037 | 0,043 | 0,049 | 0,055 | 0,061 | 0,069 | 0,076 | 0,084 | 0,092 | 0,100 | 0,112 |
| 10 | 0,026 | 0,031 | 0,037 | 0,044 | 0,051 | 0,058 | 0,065 | 0,075 | 0,082 | 0,090 | 0,100 | 0,110 | 0,122 | 0,135 |
| 11 | 0,032 | 0,037 | 0,045 | 0,053 | 0,062 | 0,070 | 0,080 | 0,090 | 0,098 | 0,108 | 0,120 | 0,130 | 0,140 | 0,157 |
| 12 | 0,038 | 0,046 | 0,053 | 0,063 | 0,073 | 0,83 | 0,093 | 0,103 | 0,114 | 0,125 | 0,138 | 0,150 | 0,166 | 0,180 |
| 13 | 0,045 | 0,053 | 0,062 | 0,074 | 0,085 | 0,097 | 0,108 | 0,120 | 0,132 | 0,144 | 0,158 | 0,173 | 0,190 | 0,20 |
| 14 | 0,052 | 0,061 | 0,073 | 0,084 | 0,097 | 0,110 | 0,123 | 0,135 | 0,150 | 0,164 | 0,179 | 0,195 | 0,21 | 0,23 |
| 15 | 0,060 | 0,072 | 0,084 | 0,097 | 0,110 | 0,125 | 0,140 | 0,154 | 0,169 | 0,185 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,25 |
| 16 | 0,069 | 0,082 | 0,095 | 0,110 | 0,124 | 0,140 | 0,155 | 0,172 | 0,189 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 |
| 17 | 0,078 | 0,093 | 0,107 | 0,124 | 0,140 | 0,158 | 0,175 | 0,192 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 |
| 18 | 0,086 | 0,103 | 0,120 | 0,138 | 0,156 | 0,175 | 0,194 | 0,210 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,35 |
| 19 | 0,096 | 0,114 | 0,133 | 0,153 | 0,174 | 0,194 | 0,210 | 0,230 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,38 |
| 20 | 0,107 | 0,126 | 0,147 | 0,170 | 0,190 | 0,210 | 0,230 | 0,260 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,42 |
| 21 | 0,118 | 0,140 | 0,163 | 0,186 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,42 | 0,46 |
| 22 | 0,130 | 0,154 | 0,178 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,50 |
| 23 | 0,143 | 0,169 | 0,195 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,54 |
| 24 | 0,157 | 0,184 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,55 | 0,58 |
| 25 | 0,170 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,36 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,63 |
| 26 | 0,185 | 0,21 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,63 | 0,67 |
| 28 | 0,22 | 0,25 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,49 | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,67 | 0,72 | 0,78 |
| 30 | 0,25 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,42 | 0,47 | 0,52 | 0,56 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,83 | 0,89 |
| 32 | 0,28 | 0,33 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,53 | 0,59 | 0,64 | 0,70 | 0,76 | 0,82 | 0,88 | 0,94 | 1,00 |
| 34 | 0,31 | 0,37 | 0,43 | 0,49 | 0,54 | 0,60 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,85 | 0,92 | 0,98 | 1,06 | 1,13 |
| 36 | 0,36 | 0,42 | 0,48 | 0,54 | 0,60 | 0,67 | 0,74 | 0,80 | 0,88 | 0,95 | 1,02 | 1,10 | 1,18 | 1,26 |
| 38 | 0,39 | 0,46 | 0,53 | 0,60 | 0,67 | 0,74 | 0,82 | 0,90 | 0,97 | 1,05 | 1,13 | 1,22 | 1,30 | 1,40 |
| 40 | 0,43 | 0,50 | 0,58 | 0,66 | 0,74 | 0,82 | 0,90 | 0,99 | 1,07 | 1,16 | 1,25 | 1,35 | 1,44 | 1,54 |
| 42 | 0,47 | 0,56 | 0,64 | 0,73 | 0,81 | 0,90 | 1,00 | 1,08 | 1,18 | 1,28 | 1,38 | 1,48 | 1,58 | 1,70 |
| 44 | 0,52 | 0,61 | 0,70 | 0,80 | 0,89 | 0,99 | 1,09 | 1,20 | 1,30 | 1,40 | 1,51 | 1,62 | 1,73 | 1,86 |
| 46 | 0,57 | 0,67 | 0,77 | 0,87 | 0,98 | 1,08 | 1,19 | 1,30 | 1,41 | 1,53 | 1,65 | 1,77 | 1,90 | 2,03 |
| 48 | 0,62 | 0,73 | 0,84 | 0,95 | 1,06 | 1,18 | 1,30 | 1,41 | 1,54 | 1,67 | 1,80 | 1,93 | 2,07 | 2,22 |

Приложение 4

**Коэффициенты для перевода складочных мер дровяной древесины в плотные кубометры и обратно (по ГОСТ 3243 – 88)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Древесные  породы | Число плотных кубометров в скл. м3 при длине поленьев, м | | | | | | | | | |
| 0,25 | 0,33 | 0,50 | 0,75 | 1,0 | 1,25 | 1,50 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| Круглые тонкие толщиной 3 – 10 см | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,79 | 0.77 | 0,74 | 0.71 | 0,69 | 0,67 | 0.66 | 0,64 | 0,62 | 0,61 |
| Лиственные | 0,75 | 0,72 | 0,69 | 0,65 | 0,63 | 0,62 | 0,60 | 0,58 | 0,56 | 0,55 |
| Круглые средние толщиной 11 – 14см | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,81 | 0,79 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,71 | 0,70 | 0,68 | 0,67 | 0,66 |
| Лиственные | 0,80 | 0,78 | 0,75 | 0,72 | 0,70 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,63 | 0,62 |
| Колотые из поленьев толщиной 15 см и более | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,71 | 0,70 | 0,69 | 0,68 | 0,66 | 0,64 | 0,63 |
| Лиственные | 0,76 | 0,74 | 0,71 | 0,69 | 0,68 | 0,67 | 0,65 | 0,63 | 0,62 | 0,60 |
| Смесь из круглых (40%) и колотых (60%) поленьев | | | | | | | | | | |
| Хвойные | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,70 | 0,69 | 0,68 | 0,67 | 0,66 | 0,65 |
| Лиственные | 0,76 | 0,74 | 0,71 | 0,69 | 0,68 | 0,67 | 0,66 | 0,65 | 0,64 | 0,63 |

**Коэффициенты полнодревесности хвороста, хмыза и голья**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов | Длина, м | | Толщина у нижнего среза, см | Вес 1 скл. куб. | | Число складочных куб. в 1 т | Коэф. полнодревесности материалов разных размеров | Число скл. куб. в 1 пл. м куб | средний коэф. полнодревесности | | Число скл. куб. в 1 пл. м куб |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| Хворост, не очищенный от веток: | | | | | | | | | | | |
| **х**войный | 9,0 | | 7,0 | 0,162 | | 0,17 | 0,21 | 4,9 | - | - | |
| 8,0 | | 6,0 | 0,160 | | 6,25 | 0,21 | 4,9 | - | - | |
| 7,0 | | 5,0 | 0,159 | | 6,30 | 0,20 | 5,0 | 0,20 | 5,0 | |
| 6,0 | | 5,0 | 0,158 | | 6,33 | 0,20 | 5,0 | - | - | |
| 5,0 | | 4,5 | 0,150 | | 6,67 | 0,19 | 5,3 | - | - | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Лиственный | 9,0 | 6,0 | | 0,162 | 6,17 | | 0,19 | 5,3 | - | - | |
| 8,0 | 5,5 | | 0,162 | 6,17 | | 0,19 | 5,3 | - | - | |
| 7,0 | 5,0 | | 0,161 | 6,21 | | 0,19 | 5,3 | 0,18 | 5,6 | |
| 6,0 | 4,5 | | 0,160 | 6,25 | | 0,18 | 5,6 | - | - | |
| 5,0 | 4,0 | | 0,156 | 6,14 | | 0,18 | 5,6 | - | - | |
| 4,0 | 3,5 | | 0,145 | 6,90 | | 0,17 | 6,0 | - | - | |
| Хворост, очищенный от веток: | | | | | | | | | | | |
| Хвойный | 9,0 | 7,0 | | 0,162 | 6,17 | | 0,21 | 4,9 |  |  | |
| 8,0 | 6,0 | | 0,167 | 6,00 | | 0,22 | 4,5 |  |  | |
| 7,5 | 5,0 | | 0,175 | 5,71 | | 0,22 | - | 0,23 | 4,3 | |
| 6,0 | 5,0 | | 0,181 | 5,25 | | 0,23 | 4,3 |  |  | |
| 5,0 | 4,5 | | 0,189 | 5,29 | | 0,24 | - | - | - | |
| Хворост и хмыз, увязанные в пучки (фашины) | 1,0 | 35 | | 0,285 | 3,51 | | 0,38 | 2,6 | 0,36 | 2,8 | |
| 2,0 | 30 | | 0,255 | 3,92 | | 0,34 | 3,0 |  |  | |

**Средние значения коэффициента полнодревесности кладей**

**хвороста и хмыза**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукция | Длина в м | Переводной коэффициент | |
| в плотные | в складочные |
| Хворост, не очищенный от веток, толщиной в комле до 4 см при длине стволиков в м: | 4 – 6  2 - 4 | 0,20  0,12 | 5,0  8,5 |
| Хмыз (сучья, ветки, голье) и мелкий неочищенный хворост | - | 0,10 | 10,0 |
| Хворост очищенный толщиной в комле до 4 см при длине стволиков в м: | 4 – 6  2 - 4 | 0,25  0,15 | 4,0  6,7 |

Приложение 5

**Таблица**

**для установления разряда высот сосновых древостоев**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр см (ступ. толщины) | Наибольшая и наименьшая высоты (м) по разрядам высот | | | | | |
| Ia | I | II | III | IV | V |
| 12 | 18,6 – 17,1 | 17,0 – 15,1 | 15,0 – 13,6 | 13,5 – 12,6 | 12,5 – 11,1 | 11,0 – 9,0 |
| 16 | 23,0 – 21,1 | 21,0 – 19,1 | 19,0 – 17,1 | 17,0 – 15,6 | 15,5 – 13,6 | 13,5 – 11,0 |
| 20 | 27,0 – 24,6 | 24,5 – 22,1 | 22,0 – 20,1 | 20,0 – 18,1 | 18,0 – 15,6 | 15,5 – 12,0 |
| 24 | 29,5 – 26,6 | 26,5 – 24,1 | 24,0 – 22,1 | 22,0 – 20,1 | 20,0 – 17,1 | 17,0 – 13,0 |
| 28 | 31,5 -28,6 | 28,5 – 26,1 | 26,0 – 23,6 | 23,5 – 21,1 | 21,0 – 18,1 | 18,0 – 14,0 |
| 32 | 33,0 – 29,6 | 29,5 – 27,1 | 27,0 -24,6 | 24,5 – 22,1 | 22,0 – 19,1 | 19,0 – 15,0 |
| 36 | 34,0 – 30,6 | 30,5 – 28,1 | 28,0 – 25,6 | 25,5 – 22,6 | 22,5 – 19,6 | 19,5 – 16,0 |
| 40 | 34,5 – 31,6 | 31,5 – 28,6 | 28,5 – 26,1 | 26,0 – 23,6 | 23,5 – 20,6 | 20,5 – 17,0 |
| 44 | 35,0 – 31,6 | 31,5 – 29,1 | 29,0 – 26,6 | 26,5 – 23,6 | 23,5 – 20,6 |  |

Приложение 6

**СОРТИМЕНТНЫЕ ТАБЛИЦЫ**

**ДЛЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕК**

**Выдержка из справочника:**

**Анучин Н.П. Сортиментные и товарные таблицы. Издание 7. М.: «Лесная промышленность», 1981**

**Сосна. Разряд I**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр на высоте груди, см высота м | Объем ствола, м3 в коре, без коры | Число деревьев | Деловые деревья, м3 | | | | | | | | Дровяные деревья, м3 |
| Деловая древесина | | | | | | Дрова | Отходы |
| 25 и больше (крупные) | средняя, см | | | мелкая до 13 | Всего |
| Средняя, см | | |
| 24 - 19 | 18 - 14 | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 12  16 | 0,88  0,077 | 1 | - | - | - | - | 0,071 | 0,071 | 0,006 | 0,011 | 0,088 |
| 16  20 | 0,18  0,16 | 1 | - | - | - | - | 0,15 | 0,15 | 0,01 | 0,02 | 0,18 |
| 20  23 | 0,33  0,28 | 1 | - | - | 0,17 | 0,17 | 0,10 | 0,27 | 0,01 | 0,05 | 0,33 |
| 24  25 | 0,51  0,44 | 1 | - | 0,14 | 0,23 | 0,37 | 0,06 | 0,43 | 0,01 | 0,07 | 0,51 |
| 28  27 | 0,73  0,64 | 1 | - | 0,43 | 0,15 | 0,58 | 0,05 | 0,63 | 0,01 | 0,09 | 0,73 |
| 32  28 | 0,99  0,87 | 1 | 0,25 | 0,45 | 0,10 | 0,55 | 0,05 | 0,85 | 0,02 | 0,12 | 0,99 |
| 36  29 | 1,29  1,13 | 1 | 0,57 | 0,27 | 0,19 | 0,46 | 0,07 | 1,10 | 0,03 | 0,16 | 1,29 |
| 40  30 | 1,62  1,43 | 1 | 1,02 | 0,29 | 0,09 | 0,38 | - | 1,40 | 0,03 | 0,19 | 1,62 |
| 44  30 | 1,99  1,75 | 1 | 1,41 | 0.19 | 0,11 | 0,30 | - | 1,71 | 0,04 | 0,24 | 1,99 |
| 48  31 | 2,39  2,11 | 1 | 1,75 | 0,20 | 0,12 | 0,32 | - | 2,07 | 0,04 | 0,28 | 2,39 |
| **СОСНА. Разряд II** | | | | | | | | | | | |
| 12  14 | 0,079  0,069 | 1 | - | - | - | - | 0,063 | 0,063 | 0,006 | 0,010 | 0,079 |
| 16  18 | 0,17  0,15 | 1 | - | - | - | - | 0,14 | 0,14 | 0,01 | 0,02 | 0,17 |
| 20  21 | 0,30  0,26 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,11  0,22  0,33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 0,25  0,50  0,75  1,00  1,25  1,50  1,75  2,00  2,25 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,04  0,08  0.12  0,16  0,20  0,24  0,28  0,32  0.36 | 0,30  0,60  0,90  1,20  1,50  1,80  2,10  2,40  2,70 |
| 24  23 | 0,47  0,41 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1.26  1,44  1,62 | 0,32  0,64  0,96  1,28  1,60  1,92  2,24  2,56  2,88 | 0,08  0,16  0,24  0,32  0,40  0,48  0,56  0,64  0,72 | 0,40  0,80  1,20  1,60  2,00  2,40  2,80  3,20  3,60 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,06  0,12  0,18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,47  0,94  1,41  1,88  2,35  2,82  3,29  3,76  4,23 |
| 28  25 | 0,67  0,59 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,33  0,66  0,99  1,32  1,65  1,98  2,31  2,64  2,97 | 0,20  0,40  0,60  0,80  1,00  1,20  1,40  1,60  1,80 | 0,53  1,06  1,59  2,12  2,65  3,18  3,71  4,24  4,77 | 0,04  0,08  0,12  0,16  0,20  0,24  0,28  0,32  0,36 | 0,57  1,14  1,71  2,28  2,85  3,42  3,99  4,56  5,14 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,09  0,18  0,27  0,36  0,45  0,54  0,63  0,72  0,81 | 0,67  1,34  2,01  2,68  3,35  4,02  4,69  5,36  6,03 |
| 32  26 | 0,91  0,79 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,25  0,50  0,75  1,00  1,25  1,50  1,75  2,00  2,25 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 | 0,19  0,38  0,57  0,76  0,95  1,14  1,33  1,52  1,71 | 0,47  0,94  1,41  1,88  2,35  2,82  3,29  3,76  4,23 | 0,06  0,12  0.18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,78\  1,56  2,34  3,12  3,90  4,68  5,46  6,24  7,02 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,91  1,82  2,73  3,64  4,55  5,46  6,37  7,28  8,19 |
| 36  27 | 1,18  1,04 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,56  1,12  1,68  2,24  2,80  3,36  3,92  4,48  5,04 | 0,35  0.70  1,05  1,40  1,75  2,10  2,45  2,80  3,15 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,35  0.70  1,05  1,40  1,75  2,10  2,45  2,80  3,15 | 0,11  0,22  0.33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 1,02  2,04  3,06  4,08  5,10  6,12  7,14  8,16  9,18 | 0,02  0,04  0,06  0,08  0,10  0,12  0,14  0,16  0,18 | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 1,18  2,36  3.54  4,72  5,90  7,08  8,26  9,44  10,62 |
| 40  27 | 1,48  1,31 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,94  1,88  2,82  3,76  4,70  5,64  6,58  7,52  8,46 | 0,19  0,38  0,57  0,76  0,95  1,14  1,33  1,52  1,71 | 0,14  0,28  0,42  0,56  0,70  0,84  0,98  1,12  1,26 | 0,33  0,66  0,99  1,32  1,65  1,98  2,31  2,64  2,97 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 1,27  2,54  3,81  5,08  6,35  7,62  8,89  10,16  11,43 | 0,03  0,06  0,09  0,12  0,15  0,18  0,21  0,24  0,27 | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1,26  1,44  1,62 | 1,48  2,96  4,44  5,92  7,40  8,88  10,36  11,84  13,32 |
| 44  28 | 1,82  1,60 | 1 | 1,29 | 0,18 | 0,10 | 0,28 | - | 1,57 | 0,03 | 0,22 | 1,82 |
| 48  28 | 2,18  1,93 | 1 | 1,69 | - | 0,19 | 0,19 | - | 1,88 | 0,05 | 0,25 | 2,18 |
| **СОСНА. Разряд III** | | | | | | | | | | | |
| 2  13 | 0,076  0,066 | 1 | - | - | - | - | 0,057 | 0,057 | 0,009 | 0,010 | 0,076 |
| 16  16 | 0,16  0,14 | 1 | - | - | - | - | 0,13 | 0,13 | 0,01 | 0,02 | 0,16 |
| 20  19 | 0,28  0,24 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,11  0,22  0,33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 0,23  0,46  0,69  0,92  1,15  1.38  1,61  1,84  2,07 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,04  0,08  0,12  0,16  0,20  0,24  0,28  0,32  0,36 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 |
| 24  21 | 0,44  0,38 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1,26  1,44  1,62 | 0,12  0,24  0,36  0,48  0,60  0,72  0,84  0,96  1,08 | 0,30  0,60  0,90  1,20  1,50  1,80  2,10  2,40  2,70 | 0,07  0,14  0,21  0,28  0,35  0,42  0,49  0,56  0,63 | 0,37  0,74  1,11  1,48  1,85  2,22  2,59  2,96  3,33 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,07  0,12  0,18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,44  0,88  1,32  1,76  2,20  2,64  3,08  3,52  3,96 |
| 28  22 | 0,63  0,55 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,29  0,58  0,87  1,16  1,45  1,74  2,03  2,32  2,61 | 0,18  0,36  0,54  0,72  0,90  1,08  1,26  1,44  1,62 | 0,47  0,94  1,41  1,88  2,35  2,82  3,29  3,76  4,23 | 0,07  0,14  0,21  0,28  0,35  0,42  0,49  0,56  0,63 | 0,54  1,08  1,62  2,16  2,70  3,24  3,78  4,32  4,86 | 0,01  0,02  0,03  0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09 | 0,08  0,16  0,24  0,32  0,40  0,48  0,56  0,64  0,72 | 0,63  1,26  1,89  2,52  3,15  3,78  4,41  5,04  5,67 |
| 32  23 | 0,84  0,74 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,27  0,54  0,81  1,08  1,35  1,62  1,89  2,16  2,43 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 | 0,11  0,22  0,33  0,44  0,55  0,66  0,77  0,88  0,99 | 0,39  0,78  1,17  1,56  1,95  2,34  2,73  3,12  3,51 | 0,07  0,12  0,18  0,24  0,30  0,36  0,42  0,48  0,54 | 0,72  1,44  2,16  2,88  3,60  4,32  5,04  5,76  6,48 | 0,02  0,04  0,06  0,08  0,10  1,12  0,14  0,16  0,18 | 0,10  0,20  0,30  0,40  0,50  0,60  0,70  0,80  0,90 | 0,84  1,68  2,52  3,26  4,20  5,04  5,88  6,72  7,56 |
| 36  24 | 1,09  0,96 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,56  1,12  1,62  2,24  2,80  3,36  3,92  4,48  5,04 | 0,28  0,56  0,84  1,12  1,40  1,68  1,96  2,24  2,52 | 0,09  0,18  0,27  0,36  0,45  0,54  0,63  0,72  0,81 | 0,37  0,74  1,11  1,48  1,85  2,22  2.59  2,96  3,33 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,93  1,86  2,79  3,72  4,65  5,58  6,51  7,44  8,37 | 0,03  0,06  0,09  0,12  0,15  0,18  0,21  0,24  0,27 | 0,13  0,26  0,39  0,52  0,65  0,78  0,91  1,04  1,17 | 1,09  2,18  3,27  4,37  5,45  6,54  7,63  8,72  9,81 |
| 40  25 | 1,37  1,21 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9 | 0,99  1,98  2,97  3,96  4,95  5,94  6,93  7,92  8,91 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 0,20  0,40  0,60  0,80  1,00  1,20  1,40  1,60  1,80 | 0,20  0,40  0,60  0,80  1,00  1,20  1,40  1,60  1,80 | -  -  -  -  -  -  -  -  - | 1.19  2,38  3,57  4,76  5,95  7,14  8,33  9,52  10,71 | 0,02  0,04  0,06  0,08  0,10  0,12  0,14  0,16  0,18 | 0,16  0,32  0,48  0,64  0,80  0,96  1,12  1,28  1,44 | 1,37  2,74  4,11  5,48  6,85  8,22  9,59  10,96  12,33 |
| 44  25 | 1,68  1,49 | 1 | 1,27 | - | 0,18 | 0,18 | - | 1,45 | 0.04 | 0.19 | 1,68 |
| 48  25 | 2,02  1,79 | 1 | 1,61 | - | 0,14 | 0,14 | - | 1,75 | 0,04 | 0,23 | 2,02 |
| **СОСНА. Разряд IV** | | | | | | | | | | | |
| 12  12 | 0,70  0,051 | 1 | - | - | - | - | 0,056 | 0,056 | 0,006 | 0,008 | 0,070 |
| 16  15 | 0,15  0,13 | 1 | - | - | - | - | 0,12 | 0,12 | 0,01 | 0,02 | 0,15 |
| 20  17 | 0,26  0,23 | 1 | - | - | 0,14 | 0,14 | 0,08 | 0,22 | 0,01 | 0,03 | 0,26 |
| 24  19 | 0.41  0,36 | 1 | - | 0,14 | 0,14 | 0,28 | 0,07 | 0,35 | 0,1 | 0,05 | 0,41 |
| 28  20 | 0,58  0,51 | 1 | - | 0,33 | 0,11 | 0,44 | 0,06 | 0,50 | 0,01 | 0,07 | 0,58 |
| 32  21 | 0,79  0.71 | 1 | 0,25 | 0,30 | - | 0,30 | 0,14 | 0,69 | 0,02 | 0,08 | 0,79 |
| 36  21 | 1,03  0,91 | 1 | 0,48 | 0,31 | 0,10 | 0,41 | - | 0,89 | 0,02 | 0,12 | 1,03 |
| 40  22 | 1,30  1,16 | 1 | 0,88 | - | 0,24 | 0,24 | - | 1,12 | 0,04 | 0,14 | 1,30 |
| 44  22 | 1,60  1,42 | 1 | 1,19 | 0,17 | - | 0,17 | - | 1,36 | 0,06 | 0,18 | 1,60 |
| 48  23 | 1,92  1,70 | 1 | 1,50 | - | 0,15 | 0,15 | - | 1,65 | 0,05 | 0,22 | 1,92 |

Приложение 7

СТАНДАРТНАЯ ТАБЛИЦА

сумм площадей сечений, м2 и запаса насаждений, м3 при полноте 1,0 на 1 га

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Средние высоты Н, м | Сосна,  лиственница | | Ель, пихта сибирская | | Береза | | Осина,  ольха | | Дуб, ильм,  клен | | Липа | | Ясень | |
| Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 10 | 27,1 | 141 | 22,0 | 119 | 16,1 | 83 | 19,3 | 99 | 18,1 | 100 | 21,9 | 109 | 12,5 | 68 |
| 11 | 28,0 | 157 | 23,3 | 136 | 17,1 | 95 | 20,4 | 113 | 19,3 | 114 | 23,4 | 127 | 14,5 | 85 |
| 12 | 29,0 | 173 | 24,5 | 153 | 18,0 | 106 | 21,5 | 128 | 20,4 | 129 | 25,0 | 146 | 16,1 | 101 |
| 13 | 29,9 | 1,90 | 25,5 | 171 | 19,1 | 120 | 22,6 | 143 | 21,5 | 144 | 26,6 | 166 | 17,6 | 118 |
| 14 | 30,6 | 206 | 26,7 | 189 | 20,0 | 134 | 23,7 | 160 | 22,5 | 160 | 28,1 | 188 | 18,8 | 134 |
| 15 | 31,5 | 223 | 27,8 | 209 | 21,0 | 148 | 24,8 | 176 | 23,5 | 176 | 29,7 | 211 | 20,0 | 151 |
| 16 | 32,2 | 240 | 28,9 | 229 | 22,0 | 163 | 25,8 | 193 | 24,4 | 193 | 31,3 | 235 | 21,0 | 168 |
| 17 | 32,7 | 258 | 30,0 | 250 | 22,9 | 178 | 27,0 | 213 | 25,4 | 211 | 32,8 | 251 | 21,9 | 184 |
| 18 | 33,3 | 276 | 31,0 | 272 | 23,9 | 196 | 28,0 | 233 | 26,4 | 230 | 34,4 | 288 | 22,8 | 201 |
| 19 | 33,8 | 294 | 32,0 | 294 | 24,9 | 212 | 29,1 | 254 | 27,3 | 247 | 36,0 | 316 | 23,5 | 217 |
| 20 | 34,3 | 312 | 33,0 | 317 | 25,7 | 228 | 30,3 | 277 | 28,3 | 266 | 37,5 | 346 | 24,2 | 234 |
| 21 | 34,7 | 330 | 34,0 | 341 | 26,6 | 248 | 31,4 | 300 | 29,2 | 289 | 39,1 | 377 | 24,9 | 251 |
| 22 | 35,1 | 348 | 34,9 | 364 | 27,5 | 267 | 32,4 | 325 | 30,2 | 308 | 40,7 | 410 | 25,4 | 267 |
| 23 | 35,6 | 366 | 35,9 | 390 | 28,3 | 286 | 33,5 | 348 | 31,2 | 331 | 42,7 | 443 | 26,0 | 284 |

Продолжение приложения 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 24 | 36,0 | 384 | 36,0 | 415 | 29,2 | 305 | 34,7 | 372 | 32,1 | 353 | 43,8 | 478 | 26,4 | 300 |
| 25 | 36,4 | 402 | 37,8 | 442 | 30,0 | 325 | 35,7 | 398 | 33,0 | 376 | 45,4 | 514 | 26,9 | 317 |
| 26 | 36,7 | 420 | 38,7 | 468 | 30,8 | 345 | 36,9 | 424 | 33,8 | 399 | 47,0 | 552 | 27,4 | 334 |
| 27 | 37,0 | 438 | 39,6 | 497 | 31,6 | 367 | 37,9 | 450 | 34,6 | 422 | 48,5 | 591 | 27,7 | 350 |
| 28 | 37,3 | 455 | 40,5 | 525 | 32,3 | 390 | 38,9 | 475 | 35,4 | 446 | 50,1 | 632 | 28,1 | 367 |
| 29 | 37,6 | 474 | 41,3 | 553 | 33,0 | 413 | 39,9 | 500 | 36,1 | 469 | 51,6 | 673 | 28,4 | 383 |
| 30 | 37,8 | 491 | 42,2 | 582 | 33,8 | 435 | 40,7 | 526 | 36,8 | 490 | 53,2 | 716 | 28,8 | 400 |
| 31 | 38,0 | 509 | 43,1 | 613 | 34,6 | 458 | 41,6 | 553 | 37,5 | 514 | - | - | - | - |
| 32 | 38,2 | 527 | 44,0 | 644 | 35,2 | 484 | 42,3 | 580 | 38,1 | 540 | - | - | - | - |
| 33 | 38,4 | 545 | 44,9 | 676 | 36,0 | 508 | 43,3 | 607 | 38,6 | 561 | - | - | - | - |
| 34 | 38,6 | 564 | 45,8 | 709 | 36,8 | 534 | 44,1 | 635 | 39,1 | 582 | - | - | - | - |
| 35 | 38,8 | 581 | 46,6 | 741 | 37,5 | 561 | 44,9 | 662 | 39,6 | 608 | - | - | - | - |
| 36 | 38,9 | 589 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 37 | 39,0 | 615 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 38 | 39,1 | 631 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 39 | 39,2 | 646 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 40 | 39,3 | 662 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Приложение 8

**Процент текущего прироста по объему у ствола растущего дерева,**

**найденный через относительный диаметр**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Относительный  диаметр, см | Процент прироста за n лет | | | |
| II | III | IV | V |
| 2,0 | 132 | 144 | 156 | 168 |
| 2,2 | 120 | 132 | 144 | 156 |
| 2,4 | 110 | 122 | 134 | 146 |
| 2,6 | 101 | 113 | 124 | 136 |
| 2,8 | 94 | 105 | 116 | 127 |
| 3,0 | 88 | 98 | 109 | 119 |
| 3,2 | 82 | 92 | 102 | 112 |
| 3,4 | 77 | 86 | 96 | 106 |
| 3,6 | 72 | 81 | 91 | 100 |
| 3,8 | 68 | 77 | 86 | 95 |
| 4,0 | 67 | 73 | 81 | 90 |
| 4,2 | 61 | 69 | 77 | 86 |
| 4,4 | 58 | 66 | 74 | 82 |
| 4,6 | 56 | 63 | 70 | 78 |
| 4,8 | 53 | 60 | 67 | 74 |
| 5,0 | 51 | 58 | 65 | 72 |
| 5,5 | 46 | 52 | 59 | 66 |
| 6,0 | 42 | 48 | 53 | 59 |
| 6,5 | 39 | 44 | 49 | 55 |
| 7,0 | 36 | 40 | 45 | 50 |
| 7,5 | 33 | 38 | 42 | 47 |
| 8,0 | 31 | 35 | 40 | 44 |
| 8,5 | 29 | 33 | 37 | 42 |
| 9,0 | 27 | 31 | 35 | 39 |
| 9,5 | 26 | 29 | 33 | 37 |
| 10,0 | 25 | 28 | 31 | 35 |
| 10,5 | 23,5 | 26,5 | 30 | 33,5 |
| 11,0 | 22 | 25 | 28 | 31 |
| 11,5 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| 12,0 | 20 | 23 | 26 | 29 |
| 12,5 | 19,5 | 22 | 25 | 27 |
| 13,0 | 19 | 21 | 24 | 26 |
| 13,5 | 18 | 20,5 | 23 | 25,5 |
| 14,0 | 17 | 20 | 22 | 25 |
| 14,5 | 17 | 19 | 21,5 | 24 |
| 15,0 | 16 | 18 | 21 | 23 |
| 15,5 | 16 | 18 | 20 | 22 |
| 16,0 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| 16,5 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| 17,0 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 17,5 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 18 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| 18,5 | 13 | 15 | 17 |  |

Продолжение приложения 8

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Относительный  диаметр, см | Процент прироста за n лет | | | |
| II | III | IV | V |
| 19 | 13 | 14 | 16 | 18 |
| 19,5 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 20 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| 21,0 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 22 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| 23,0 | 10 | 12 | 13 | 15 |
| 24,0 | 9,9 | 11 | 13 | 14 |

Для определения группы дерева, в зависимости от протяжённости кроны и энергии роста

в высоту, пользоваться следующей таблицей:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Протяженность  кроны | Энергия роста | | |
| рост слабый | рост умеренный | рост хороший |
| Крона занимает больше ½ высоты дерева | II | III | IV |
| Крона занимает менее ½ высоты дерева, более ¼ | II ½ | III ½ | IV ½ |
| Крона занимает менее ¼ высоты дерева | III | IV | V |

Приложение 9

Распределение насаждений по классам бонитета (по Орлову)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст насаждений, лет | Средняя высота семенных насаждений в метрах в зависимости от класса бонитета | | | | | | |
| I - а | I | II | III | IV | V | V – а |
| 10 | 6 - 5 | 5 - 4 | 4 - 3 | 3 - 2 | 2 - 1 | - | - |
| 20 | 12 - 10 | 9 - 8 | 7 - 6 | 6 - 5 | 4 - 3 | 2 | 1 |
| 30 | 16 - 14 | 13 - 12 | 11 - 10 | 9 - 8 | 7 - 6 | 5 - 4 | 3 – 2 |
| 40 | 20 - 18 | 17 - 15 | 14 - 13 | 12 - 10 | 9 - 8 | 7 – 5 | 4 – 3 |
| 50 | 24 - 21 | 20 - 18 | 17 - 15 | 14 - 12 | 11 - 9 | 8 - 6 | 5 – 4 |
| 60 | 28 - 24 | 23 - 20 | 19 - 17 | 16 - 14 | 13 - 11 | 10 - 8 | 7 – 5 |
| 70 | 30 - 26 | 25 - 22 | 21 - 19 | 18 - 16 | 15 0- 12 | 11 - 9 | 8 – 6 |
| 80 | 32 - 28 | 27 - 24 | 23 - 21 | 20 - 17 | 16 - 14 | 13 - 11 | 10 – 7 |
| 90 | 34 - 30 | 29 - 26 | 25 - 23 | 22 - 19 | 18 - 15 | 14 - 12 | 11 – 8 |
| 100 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 24 | 23 - 20 | 19 - 16 | 15 - 13 | 12 – 9 |

Продолжение приложения 9

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст насаждений, лет | Средняя высота семенных насаждений в метрах в зависимости от класса бонитета | | | | | | |
| I - а | I | II | III | IV | V | V – а |
| 110 | 36 - 32 | 31 - 29 | 28 - 25 | 24 - 21 | 20 - 17 | 16 - 13 | 12 – 10 |
| 120 | 38 - 34 | 33 - 30 | 29 - 26 | 25 - 22 | 21 - 18 | 17 - 14 | 13 – 10 |
| 130 | 38 - 34 | 33 - 30 | 29 - 26 | 25 - 22 | 21 - 18 | 17 - 14 | 13 – 10 |
| 140 | 39 - 35 | 34 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 17 - 14 | 13 – 10 |
| 150 | 39 - 35 | 34 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| 160 | 40 - 36 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| 180 | 40 - 36 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| 200 | 40 - 36 | 35 - 31 | 30 - 27 | 26 - 23 | 22 - 19 | 18 - 14 | 13 – 10 |
| Возраст насаждений, лет | Средняя высота порослевых насаждений в метрах в зависимости от класса бонитета | | | | | | |
| I - а | I | II | III | IV | V | V – а |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 1 | - |
| 10 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 15 | 11 | 10 - 9 | 8 - 7 | 6 | 5 | 4 - 3 | 2 – 1,5 |
| 20 | 14 | 13 - 12 | 11 - 10 | 9 - 8 | 7 - 6 | 5 - 4 | 3 – 2 |
| 25 | 16 | 15 - 13 | 12 - 11 | 10 - 9 | 8 - 7 | 6 - 5 | 4 – 3 |
| 30 | 18 | 17 - 16 | 15 - 13 | 12 - 11 | 10 - 8 | 7 - 6 | 5 – 4 |
| 35 | 20 | 19 - 17 | 16 - 14 | 13 - 12 | 11 - 10 | 9 - 7 | 6 – 5 |
| 40 | 21 | 20 - 19 | 18 – 16 | 15 - 13 | 12 - 11 | 10 - 8 | 7 – 5 |
| 45 | 23 | 22 - 20 | 19 - 17 | 16 - 14 | 13 – 11,5 | 10 – 8,5 | 8 – 5,5 |
| 50 | 25 | 24 - 21 | 20 - 18 | 17 - 15 | 14 - 12 | 11 – 8,5 | 8 – 6 |
| 55 | 26 | 25 - 23 | 22 - 19 | 18 - 16 | 15 - 13 | 12 - 9 | 8 – 6 |
| 60 | 27 | 26 - 24 | 23 - 20 | 19 – 16,5 | 16 – 13,5 | 13 – 9,5 | 9 – 6,5 |
| 65 | 28 | 27 – 24,5 | 24 - 21 | 20 - 17 | 16 – 13,5 | 13 - 10 | 9 – 7 |
| 70 | 28,5 | 28 - 25 | 24 – 21,5 | 21 - 18 | 17 - 14 | 13 – 10,5 | 10 – 7,5 |
| 75 | 29 | 28 – 25,5 | 25 - 22 | 21 – 18,5 | 18 – 14,5 | 14 - 11 | 10 – 8 |
| 80 | 30 | 29 - 26 | 25 - 23 | 22 - 19 | 18 - 15 | 14 - 12 | 11 – 8,5 |
| 85 | 31 | 30 - 27 | 26 – 23,5 | 23 - 20 | 19 – 15,5 | 15 - 13 | 12 – 8,5 |
| 90 | 31 | 30 - 27 | 26 – 23,5 | 23 - 20 | 19 – 15,5 | 15 - 13 | 12 – 8,5 |
| 100 | 31 | 30 - 28 | 27 - 24 | 23 - 21 | 20 - 16 | 15 - 13 | 12 – 8,5 |

Приложение 10

Общие видовые числа стволов (Ткаченко)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота (в м) | Коэффициенты формы | | | | | | | | | | | | |
| 0,55 | 0,60 | 0,62 | 0,64 | 0,65 | 0,66 | 0,67 | 0,68 | 0,69 | 0,70 | 0,72 | 0,75 | 0,80 |
| 12 | 0,405 | 0,438 | 0,451 | 0,464 | 0,471 | 0,479 | 0,486 | 0,494 | 0,501 | 0,509 | 0,525 | 0,550 | 0,592 |
| 13 | 0,401 | 0,434 | 0,447 | 0,460 | 0,467 | 0,475 | 0,483 | 0,490 | 0,498 | 0,506 | 0,522 | 0,547 | 0,590 |
| 14 | 0,396 | 0,429 | 0,443 | 0,456 | 0,463 | 0,471 | 0,479 | 0,487 | 0,495 | 0,503 | 0,519 | 0,544 | 0,687 |
| 15 | 0,393 | 0,426 | 0,440 | 0,453 | 0,460 | 0,468 | 0,476 | 0,485 | 0,493 | 0,501 | 0,517 | 0,542 | 0,586 |
| 16 | 0,389 | 0,422 | 0,436 | 0,450 | 0,457 | 0,465 | 0,473 | 0,481 | 0,490 | 0,498 | 0,519 | 0,540 | 0,584 |
| 17 | 0,387 | 0,420 | 0,434 | 0,449 | 0,456 | 0,464 | 0,472 | 0,480 | 0,488 | 0,496 | 0,513 | 0,539 | 0,583 |
| 18 | 0,383 | 0,417 | 0,432 | 0,446 | 0,454 | 0,462 | 0,470 | 0,478 | 0,486 | 0,494 | 0,511 | 0,537 | 0,581 |
| 19 | 0,381 | 0,415 | 0,430 | 0,445 | 0,452 | 0,460 | 0,468 | 0,477 | 0,484 | 0,493 | 0,510 | 0,536 | 0,580 |
| 20 | 0,379 | 0,413 | 0,428 | 0,443 | 0,450 | 0,458 | 0,466 | 0,475 | 0,483 | 0,491 | 0,508 | 0,534 | 0,579 |
| 21 | 0,377 | 0,411 | 0,426 | 0,441 | 0,449 | 0,457 | 0,465 | 0,474 | 0,482 | 0,490 | 0,507 | 0,533 | 0,578 |
| 22 | 0,374 | 0,409 | 0,424 | 0,439 | 0,447 | 0,455 | 0,463 | 0,472 | 0,480 | 0,483 | 0,505 | 0,531 | 0,576 |
| 24 | 0,371 | 0,406 | 0,421 | 0,436 | 0,444 | 0,452 | 0,460 | 0,469 | 0,477 | 0,485 | 0,503 | 0,529 | 0,575 |
| 26 | 0,367 | 0,403 | 0,418 | 0,433 | 0,441 | 0,449 | 0,458 | 0,466 | 0,475 | 0,483 | 0,501 | 0,527 | 0,575 |
| 28 | 0,364 | 0,401 | 0,416 | 0,431 | 0,439 | 0,477 | 0,456 | 0,464 | 0,473 | 0,481 | 0,499 | 0,527 | 0,575 |
| 30 | 0,361 | 0,399 | 0,414 | 0,429 | 0,437 | 0,446 | 0,454 | 0,463 | 0,471 | 0,480 | 0,498 | 0,525 | 0,574 |
| 32 | 0,359 | 0,396 | 0,412 | 0,428 | 0,436 | 0,445 | 0,453 | 0,462 | 0,470 | 0,479 | 0,497 | 0,524 | 0,573 |

Приложение 11

Ставки оплаты, за единицу объема древесины заготавливаемой на землях,

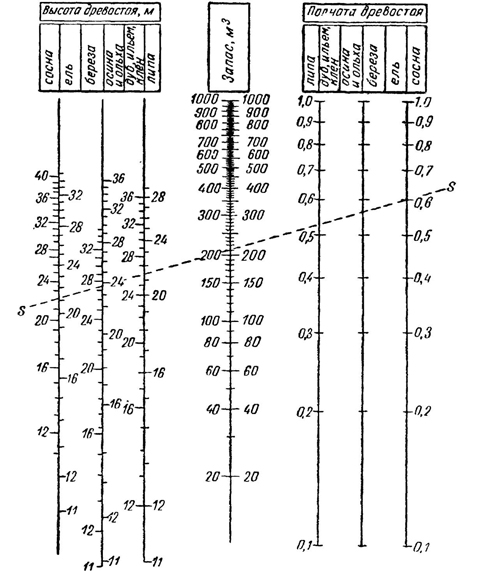
находящихся в федеральной собственности, установленные Правительством РФ в 2010 году

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Породы лесных  насаждений | Разряды такс | Расстояние вывозки, км | Ставка платы, рублей за 1 плотный куб.м. | | | Деловая древесина ( в коре) |
| деловая древесина без коры | | |
| Крупная | Средняя | Мелкая |
| Сосна | 1 | до 10 | 202,41 | 144,61 | 72,77 | 5,38 |
| 2 | 10,1 - 25 | 183,46 | 131,04 | 65,75 | 5,38 |
| 3 | 25,1 - 40 | 111,62 | 111,62 | 56,39 | 3,98 |
| 4 | 40,1 - 60 | 119,11 | 85,18 | 43,29 | 3,98 |
| 5 | 60,1 - 80 | 92,20 | 65,75 | 32,99 | 3,04 |
| 6 | 80,1 - 100 | 73,24 | 52,42 | 26,44 | 3,04 |
| 7 | 100,1 и более | 55,46 | 38,84 | 19,42 | 1,40 |

Приложение 12

**НОМОГРАММА**

**для определения запаса древостоя**



Приложение 13

Высоты и объемы в коре стволов сосны по разрядам высот по Товстолесу

(из сортим. табл. Моисеенко)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Д на высоте груди | I/б разр. | | Iа | | I | | II | | III | | IV | | V | | Vа | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 11 | 0,008 | 10 | 0,007 | 9 | 0,006 | 7 | 0,005 | *6* | 0,005 | 5 | 0,004 | 5 | 0,004 | 4 | 0,003 |
| 6 | - | 0,020 | - | 0,018 | - | 0,016 | - | 0,014 | - | 0,013 | - | 0,013 | - | 0,008 | - | 0,007 |
| 8 | 15 | 0,040 | 14 | 0,036 | 12 | 0,031 | 11 | 0,028 | 9 | 0,026 | 8 | 0,024 | 7 | 0,022 | 6 | 0,019 |
| 10 | - | 0,070 | - | 0,064 | - | 0,058 | - | 0,050 | - | 0,049 | - | 0,044 | - | 0,040 | - | 0,032 |
| 12 | 19 | 0,11 | 18 | 0,10 | 16 | 0,09 | 14 | 0,08 | 13 | 0,08 | 12 | 0,07 | 10 | 0,06 | 8 | 0,053 |
| 14 | - | 0,17 | - | 0,16 | - | 0,11 | - | 0,12 | - | 0,12 | - | 0,10 | - | 0,09 | - | 0,077 |
| 16 | 24 | 0,23 | 22 | 0,22 | 20 | 0,19 | 18 | 0,17 | 16 | 0,16 | 15 | 0,15 | 12 | 0,13 | 10 | 0,11 |
| 18 | - | 0,32 | - | 0,30 | - | 0,25 | - | 0,23 | - | 0,22 | - | 0,20 | - | 0,17 | - | 0,15 |
| 20 | 28 | 0,42 | 26 | 0,39 | 23 | 0,33 | 21 | 0,30 | 19 | 0,28 | 17 | 0,26 | 14 | 0,23 | 11 | 0,20 |
| 22 | - | 0,54 | - | 0,49 | - | 0,41 | - | 0,38 | - | 0,35 | - | 0,33 | - | 0,28 | - | 0,24 |
| 24 | 31 | 0,64 | 28 | 0,58 | 25 | 0,51 | 23 | 0,47 | 21 | 0,44 | 19 | 0,41 | 15 | 0,35 | 12 | 0,30 |
| 28 | 33 | 0,93 | 30 | 0,84 | 27 | 0,73 | 25 | 0,67 | 22 | 0,63 | 20 | 0,58 | 16 | 0,50 | 12 | 0,43 |
| 32 | 35 | 1,25 | 31 | 1,12 | 28 | 0,99 | 26 | 0,91 | 23 | 0,84 | 21 | 0,79 | 17 | 0,68 | 14 | 0,58 |
| 36 | 36 | 1,61 | 32 | 1,45 | 29 | 1,29 | 27 | 1,18 | 24 | 1,09 | 21 | 1,03 | 18 | 0,90 |  |  |
| 40 | 36 | 2,01 | 33 | 1,82 | 30 | 1,62 | 27 | 1,48 | 25 | 1,37 | 22 | 1,30 | 19 | 1,14 |  |  |
| 44 | 37 | 2,46 | 33 | 2,24 | 30 | 1,99 | 28 | 1,82 | 25 | 1,68 | 22 | 1,60 | 19 | 1,40 |  |  |
| 48 | 38 | 2,96 | 34 | 2,68 | 31 | 2,39 | 28 | 2,18 | 25 | 2,02 | 23 | 1,92 | 19 | 1,68 |  |  |
| 52 | 38 | 3,49 | 34 | 3,16 | 31 | 2,83 | 28 | 2,56 | 25 | 2,38 | 23 | 2,26 |  |  |  |  |
| 56 | 38 | 4,08 | 34 | 3,68 | 31 | 3,28 | 28 | 2,98 | 26 | 2,75 | 23 | 2,63 |  |  |  |  |
| 60 | 39 | 4,72 | 34 | 4,24 | 31 | 3,78 | 28 | 3,43 | 26 | 3,17 | 23 | 3,01 |  |  |  |  |
| 64 | 39 | 5,39 | 35 | 4,83 | 32 | 4,29 | 28 | 3,90 | 26 | 3,61 |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 39 | 6,08 | 35 | 5,45 | 32 | 4,84 | 29 | 4,41 | 26 | 4,08 |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 39 | 6,80 | 35 | 6.09 | 32 | 5,44 | 29 | 4,94 | 26 | 4,58 |  |  |  |  |  |  |
| 76 | 39 | 7,56 | 35 | 6,77 | 32 | 6,07 | 29 | 5,50 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 | 39 | 8,37 | 35 | 7,47 | 32 | 6,72 | 29 | 6,11 |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Примечание.* Объемы для ступеней толщины 6, 10, 14, 18, 22 см взяты с графика,

Построенного по данным Товстолеса для 4 – сантиметровых ступеней.

Приложение 14

Высоты в м и объемы в м3 в коре стволов ели по разрядам высот по Захарову

(из сортим. табл. Моисеенко)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D на в. Гр. | Iа | | I | | II | | III | | IV | | V | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 5 | 0,004 | 4 | 0,004 | 4 | 0,003 | 3 | 0,003 | 2 | 0,003 | - | - |
| 6 | - | 0,012 | - | 0,010 | - | 0,009 | - | 0,007 | - | 0,006 | - | 0,005 |
| 8 | 12 | 0,031 | 11 | 0,029 | 9 | 0,026 | 8 | 0,024 | 7 | 0,021 | 6 | 0,019 |
| 10 | - | 0,060 | - | 0,056 | - | 0,50 | - | 0,044 | - | 0,41 | - | 0.036 |
| 12 | 17 | 0,10 | 15 | 0,09 | 14 | 0,08 | 13 | 0,07 | 11 | 0,07 | 10 | 0,06 |
| 14 | - | 0,15 | - | 0,13 | - | 0,12 | - | 0,11 | - | 0.10 | - | 0,09 |
| 16 | 21 | 0,21 | 19 | 0,19 | 18 | 0.18 | 16 | 0,16 | 14 | 0,15 | 13 | 0,13 |
| 18 | - | 0,28 | - | 0,26 | - | 0,24 | - | 0,22 | - | 0,20 | - | 0,18 |
| 20 | 25 | 0,36 | 23 | 0,34 | 21 | 0,32 | 19 | 0,29 | 17 | 0,27 | 15 | 0,24 |
| 22 | - | 0,47 | - | 0,44 | - | 0,41 | - | 0,37 | - | 0,34 | - |  |
| 24 | 27 | 0,58 | 25 | 0,54 | 23 | 0,50 | 21 | 0,46 | 19 | 0,42 | 17 | 0,39 |
| 28 | 30 | 0,85 | 28 | 0,79 | 25 | 0,74 | 23 | 0,68 | 21 | 0,62 | 19 | 0,56 |
| 32 | 31 | 1,17 | 29 | 1,09 | 27 | 1,02 | 25 | 0,94 | 22 | 0,86 | 20 | 0,78 |
| 36 | 33 | 1,53 | 31 | 1,45 | 28 | 1,35 | 26 | 1,25 | 24 | 1,14 | 21 | 1,03 |
| 40 | 34 | 1,95 | 32 | 1,84 | 29 | 1,72 | 27 | 1,60 | 25 | 1,46 | 22 | 1,32 |
| 44 | 35 | 2,42 | 33 | 2,28 | 30 | 2,14 | 28 | 1,99 | 25 | 1,82 | 23 | 1,67 |
| 48 | 35 | 2,94 | 33 | 2,77 | 31 | 2,60 | 29 | 2,42 | 26 | 2,21 | 23 | 1,98 |
| 52 | 36 | 3,49 | 34 | 3,29 | 32 | 3,09 | 29 | 2,90 | 27 | 2,65 |  |  |
| 56 | 36 | 4,08 | 34 | 3,86 | 32 | 3,64 | 30 | 3,41 |  |  |  |  |
| 60 | 37 | 4,72 | 35 | 4,48 | 32 | 4,22 | 30 | 3,97 |  |  |  |  |
| 64 | 37 | 5,47 | 35 | 5,14 | 33 | 4,83 |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 37 | 6,14 | 35 | 5,85 | 33 | 5,51 |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 37 | 6,92 | 35 | 6,60 | 33 | 6,21 |  |  |  |  |  |  |
| 76 | 37 | 7,75 | 35 | 7,37 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 | 37 | 8,59 | 36 | 8,17 |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Примечание.* Объемы для ступеней толщины 6, 10, 14, 18 и *22* см взяты с графика,

построенного по данным Захарова для 4 – сантиметровых ступеней.

Приложение 15

Высоты в м и объемы в м3 в коре стволов березы по разрядам высот по Захарову

(по Тюрину)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D на в. гр. | Iа | | I | | II | | III | | IV | | V | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 11 | 0,007 | 10 | 0,006 | 8 | 0,005 | 6 | 0,004 | 5 | 0,003 | 4 | 0,003 |
| 6 | 14 | 0,018 | 13 | 0,017 | 11 | 0,015 | 9 | 0,013 | 7 | 0,010 | 6 | 0,008 |
| 8 | 16 | 0,037 | 15 | 0,035 | 13 | 0,031 | 11 | 0,027 | 9 | 0,022 | 8 | 0,019 |
| 10 | 18 | 0,065 | 17 | 0,062 | 15 | 0,055 | 13 | 0,048 | 11 | 0,02 | 10 | 0,038 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 19 | 0,10 | 18 | 0,09 | 16 | 0,08 | 14 | 0,07 | 12 | 0,06 | 11 | 0.06 |
| 14 | 20 | 0,14 | 19 | 0,13 | 17 | 0,12 | 15 | 0,11 | 13 | 0,09 | 12 | 0,09 |
| 16 | 21 | 0,19 | 20 | 0,18 | 18 | 0,17 | 16 | 0,15 | 14 | 0,13 | 13 | 0,12 |
| 18 | 22 | 0.25 | 21 | 0,24 | 19 | 0,22 | 17 | 0,20 | 15 | 0,18 | 14 | 0,17 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 23 | 0,33 | 22 | 0,31 | 20 | 0,29 | 18 | 0,26 | 16 | 0,23 | 15 | 0,22 |
| 22 | 24 | 0,42 | 22 | 0,39 | 20 | 0,36 | 18 | 0,32 | 16 | 0,29 | 15 | 0,27 |
| 24 | 25 | 0,51 | 23 | 0,47 | 21 | 0,43 | 19 | 0,39 | 17 | 0,36 | 15 | 0,32 |
| 28 | 26 | 0,72 | 24 | 0,67 | 22 | 0,62 | 20 | 0,56 | 18 | 0,51 | 15 | 0,43 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 28 | 1.00 | 26 | 0,94 | 23 | 0,84 | 21 | 0,77 | 19 | 0,70 |  |  |
| 36 | 29 | 1,31 | 27 | 1,23 | 24 | 1,10 | 22 | 1,02 | 20 | 0,93 |  |  |
| 40 | 30 | 1,67 | 28 | 1,57 | 25 | 1,41 | 23 | 1,31 | 21 | 1.20 |  |  |
| 44 | 31 | 2,09 | 29 | 1,96 | 26 | 1,74 | 24 | 1,65 | 22 | 1,52 |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 32 | 2,57 | 30 | 2,41 | 27 | 2,18 | 25 | 2,04 |  |  |  |  |
| 52 | 33 | 3,10 | 30 | 2,83 | 28 | 2,65 | 26 | 2,47 |  |  |  |  |
| 56 | 33 | 3,59 | 31 | 3,38 | 29 | 3,18 |  |  |  |  |  |  |
| 60 | 34 | 4,24 | 31 | 3,88 | 29 | 3,65 |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | |
| 64 | 34 | 4,82 | 32 | 4,56 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 35 | 5,59 | 32 | 5,15 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 35 | 6,27 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Приложение 16

Высоты в м и объемы в м3 в коре стволов осины по разрядам высот (по Тюрину)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D на в. гр. | Iа | | I | | II | | III | | IV | |
| H | V | H | V | H | V | H | V | H | V |
| 4 | 10 | 0,006 | 9 | 0.006 | 8 | 0,005 | 7 | 0,005 | 6 | 0,004 |
| 6 | 13 | 0,018 | 12 | 0,017 | 11 | 0,016 | 10 | 0,014 | 8 | 0,012 |
| 8 | 15 | 0,037 | 14 | 0,035 | 13 | 0,033 | 12 | 0,030 | 10 | 0,26 |
| 10 | 18 | 0,069 | 16 | 0,062 | 15 | 0,059 | 13 | 0,051 | 12 | 0,047 |
|  | | | | | | | | | | |
| 12 | 20 | 0,110 | 18 | 0,100 | 17 | 0,095 | 15 | 0,084 | 13 | 0,074 |
| 14 | 21 | 0,151 | 19 | 0,143 | 18 | 0,136 | 16 | 0,122 | 14 | 0,108 |
| 16 | 24 | 0,232 | 21 | 0,205 | 19 | 0,188 | 17 | 0,168 | 15 | 0,150 |
| 18 | 25 | 0,305 | 23 | 0,282 | 21 | 0,260 | 18 | 0,224 | 16 | 0,201 |
|  | | | | | | | | | | |
| 20 | 26 | 0,39 | 24 | 0,363 | 22 | 0,335 | 19 | 0,29 | 17 | 0,263 |
| 22 | 26 | 0,47 | 24 | 0,44 | 22 | 0,39 | 20 | 0,36 | 18 | 0,33 |
| 24 | 27 | 0,58 | 25 | 0,54 | 23 | 0,50 | 21 | 0,46 | 19 | 0,42 |
| 28 | 29 | 0,85 | 26 | 0,77 | 24 | 0,71 | 22 | 0,66 | 20 | 0,60 |
|  | | | | | | | | | | |
| 32 | 30 | 1,15 | 28 | 1,07 | 26 | 1,00 | 23 | 0,89 | 21 | 0,82 |
| 36 | 31 | 1,50 | 29 | 1,41 | 27 | 1,31 | 24 | 1,18 | 22 | 1,08 |
| 40 | 32 | 1,91 | 29 | 1,73 | 27 | 1,62 | 25 | 1,51 | 22 | 1,34 |
| 44 | 33 | 2,38 | 30 | 2,17 | 28 | 2,03 | 25 | 1,82 | - | - |
|  | | | | | | | | | | |
| 48 | 34 | 2,91 | 31 | 2,66 | 29 | 2,50 | 25 | 2,17 | - | - |
| 52 | 34 | 3,42 | 31 | 3,13 | 29 | 2,93 | 25 | 2,55 | - | - |
| 56 | 34 | 3,96 | 31 | 3,63 | 29 | 3,40 |  |  |  |  |
| 60 | 35 | 4,67 | 32 | 4,29 | 29 | 3,90 |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | |
| 64 | 35 | 5,31 | 32 | 4,88 |  |  |  |  |  |  |
| 68 | 35 | 6,00 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 35 | 6,73 |  |  |  |  |  |  |  |  |

ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| Введение | 3 |
| Рекомендуемая литература | 7 |
| Раздел Ι. Техника, методы, учет и оценка лесных ресурсов | 9 |
| Учебное задание № 1 | 9 |
| Учебное задание № 2 | 21 |
| Раздел ΙΙ. Лесоустроительные работы | 25 |
| Учебное задание № 3 | 25 |
| Учебное задание № 4 | 40 |
| Контрольная работа №1 | 57 |
| Контрольная работа №2 | 86 |
| Контрольная работа №3 | 106 |
| Приложения | 120 |
|  |  |