


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
 решением ученого совета института
 медицины, экологии и физической культуры
 от 19 июня 2024 г. протокол № 10/261
 Председатель _____ /В.В. Машин /
 19.06.2024



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Таксация леса
Факультет	Экологический
Кафедра	Кафедра лесного хозяйства
Курс	3

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

Профиль : **Лесоводство и лесопользование**

Форма обучения: заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2024 г.**


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Парамонова Т.А.	Кафедра лесного хозяйства	Доцент, к.б.н.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой лесного хозяйства
 / <u>Л.И. Загидуллина</u> /
16 мая 2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: профессионально подготовить бакалавра в области учета и оценки заготовленной лесной продукции, оценки состояния, роста и развития отдельных деревьев, лесотаксационной оценки насаждений, инвентаризации лесосечного и лесного фондов, оценки прироста биомассы отдельных деревьев и в насаждении в целом, товаризации лесосечного фонда.

Задачи освоения дисциплины:

- профессионально решать задачи по оценке качественных и количественных характеристик лесных ресурсов в статике и динамике;
- квалифицированно определять биометрические характеристики лесных насаждений, отдельных деревьев и заготовленной лесопродукции, используемые для рационального планирования и ведения лесохозяйственной деятельности, оценки динамики и развития лесов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части блока Б1.О.30 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 35.03.01 Лесное дело. Она охватывает широкий круг проблем и поэтому связана со многими дисциплинами.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в рамках изучения предшествующих дисциплин: Геодезия, Математика, Физика, Ботаника, Химия, Информатика, Физиология растений, Дендрология, Ознакомительная практика.


Дисциплина «Таксация леса» осваивается параллельно с такими курсами, как: Почвоведение, Биология зверей и птиц.

Данная учебная дисциплина будет основой для освоения последующих дисциплин: Лесоведение, Лесная генетика и селекция, Лесоустройство, проведения Научно-исследовательской работы, а так же для прохождения преддипломной практики, выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК – 1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением	Знать: основные математические законы, информационно-коммуникационные технологии и методы решения задач в сфере лесного хозяйства; Уметь: принимать профессиональные решения с применением информационно-коммуникационных технологий; Владеть: профессиональными навыками решения лесохозяйственных задач на основе законов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

информационно-коммуникационных технологий	математических и естественных наук законов с применением современных технологий;
ПК-7 Способность владеть современными методами и методиками научных исследований по основным направлениям лесной науки, в том числе экологического мониторинга лесов, выполнять в полевых условиях сбор научного материала, измерение, описание границ и привязку на местности объектов лесного и лесопаркового хозяйства, используя геодезические и навигационные приборы и инструменты	Знать: работу инструментов и приборов, применяемых при проведении таксации насаждений, Технологии организации лесопарка в различных экологических условиях; устройство, настройку и юстировку геодезических приборов; Уметь: определять таксационные показатели насаждений; проводить перечислительную и выборочную таксацию леса; рассчитывать выход сортиментов из заготовленной древесины; делать материально-денежную оценку лесосечного фонда; анализировать лесохозяйственную деятельность и лесопользование; осуществлять технологический контроль за проведением работ и эксплуатацией машин и оборудования; в полевых условиях выполнять с использованием геодезических приборов измерения. Владеть: навыками измерения лесотаксационными приборами; навыками проведения государственной инвентаризации и мониторинга состояния лесов; оценкой территории, предназначенной для рекреации; методами описания границ и привязки на местности объектов лесного и лесопаркового хозяйства.


4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
<i>I</i>	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	14	14
Аудиторные занятия:	14	14
лекции	6	6
лабораторные работы	8	8
Семинары и практические занятия	-	-
Самостоятельная работа	157	157
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы:	тестирование, устный опрос	тестирование, устный опрос
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации (экзамен)	Экзамен / 36	Экзамен / 36
Всего часов по дисциплине	180	180

**В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в*

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		


дистанционном формате с применением электронного обучения

4.3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения - заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Таксация леса как наука. Объекты лесной таксации.	17	-	-	-	-	17	тестирование, устный опрос
2. Таксационные измерения и инструменты	20	1	-	1	-	18	тестирование, устный опрос
3. Таксация ствола срубленного дерева и его частей.	19	1	-	1	-	17	тестирование, устный опрос
4. Таксация растущих деревьев и их совокупностей.	19	1	-	1	-	17	тестирование, устный опрос
5. Таксация насаждений	19	1	-	1	-	17	тестирование, устный опрос
6. Таксация лесных материалов.	19	1	-	1	-	17	тестирование, устный опрос
7. Сортиментная оценка леса на корню.	19	-	-	1	-	18	тестирование, устный опрос
8. Прирост и ход роста насаждений.	18	-	-	1	-	17	тестирование, устный опрос
9. Таксация лесосечного фонда.	19	1	-	1	-	17	тестирование, устный опрос
Экзамен	36						
Итого	180	6	-	8	-	157	-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Таксация леса как наука. Объекты лесной таксации.

Содержание, цели, задачи, объекты и научные методы таксации леса. Таксация леса как наука. Роль и значение таксации лесных насаждений. Содержание и структура дисциплины, ее место и роль в системе наук о лесе, при решении практических задач лесного хозяйства. Краткий очерк развития. Задачи в современных условиях. Основные понятия, объекты и методы таксации леса.

Тема 2. Таксационные измерения и инструменты.

Таксационные измерения, погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Ошибки измерений. Классификация ошибок. Методы расчета. Таксационные показатели деревьев. Основные понятия и определения. Таксационные приборы и инструменты.

Тема 3. Таксация ствола срубленного дерева и его частей.


Форма поперечного и продольного сечения ствола. Инструменты для измерения длины и толщины стволов срубленных деревьев и их частей. Физические способы определения объема ствола и его частей. Стереометрические формулы для определения объема ствола и его частей. Сбег древесного ствола и его влияние на точность таксации. Коэффициенты формы древесного ствола. Дендрометрические параметры, характеризующие отдельное дерево. Форма древесных стволов. Методы изучения показателей формы (сбега) ствола. Определение объемов стволов деревьев и их частей. Оценка точности и практической значимости различных методов. Характеристика полнодревесности ствола. Видовые числа. Взаимосвязи видовых чисел с показателями формы ствола, другими таксационными показателями дерева. Товарная структура ствола. Оптимизация раскроя на сортименты.

Тема 4. Таксация растущих деревьев и их совокупностей.

Таксация растущих деревьев. Инструменты для определения высоты деревьев. Видовое число. Определение объема ствола растущего дерева с помощью видового числа. Определение возраста растущего дерева. Таксация совокупностей отдельных деревьев. Перечет деревьев. Понятие о совокупности отдельных деревьев. Особенности таксации данного объекта. Массовые таблицы для определения запаса совокупности отдельных деревьев. Определение выхода сортиментов из совокупности отдельных деревьев.

Тема 5. Таксация насаждений

Понятие о насаждении и его компонентах. Таксационные признаки элемента леса и насаждения. Происхождение, форма, состав насаждения. Возраст, средний диаметр и средняя высота древостоя. Бонитет условий местопроизрастания, тип леса и полнота насаждения. Глазомерная и измерительная таксация. Запас и товарная структура древостоя. Характеристика подроста, подлеска и напочвенного покрова. Таксация древостоев элементов леса, ярусов и насаждений. Понятие о насаждении как едином биогеоценозе. Структура насаждений. Древостой как элемент леса. Основы теории древостоев элемента леса (ДЭЛ). Роль проф. Н. В. Третьякова и его школы в создании и развитии теории ДЭЛ. Закономерности в строении древостоев элементов леса. Таксационные показатели элемента леса. Способы определения таксационных показателей ДЭЛ. Определение запаса ДЭЛ, точность различных способов. Ярусы насаждений. Понятие, принципы и критерии формирования ярусов. Определение таксационных показателей ярусов. Установление общей характеристики насаждения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Бонитет насаждений, бонитировочные шкалы. Классификация насаждений в соответствии с их таксационными показателями. Методы таксации насаждений. Глазомерные и инструментальные методы. Пробные площади лесоустроительные, их классификация и требования ГОСТ к ним. Определение запаса и прироста насаждений по модельным деревьям. Способ средней модели. Способ средних моделей, взятых по ступеням толщины. Определение запаса по массовым объемным, сортиментным и товарным таблицам. Определение объемов хлыстов. Общее понятие о насаждении. Понятие о сплошной и частичной перечислительной таксации; пробные площади; модельные и учетные деревья, Элемент леса и часть элемента леса, Таксационные показатели элемента леса и их определение (древесная порода, происхождение, средний возраст, средний диаметр, средняя высота, запас и способы его определения при перечислительной таксации, товарность элемента леса). Критерии для формирования ярусов. Таксационные показатели яруса и их определение (запас, состав, средняя высота, полнота). Определение абсолютной полноты методом Биттерлиха. Класс бонитета, тип леса. Взаимосвязь между таксационными показателями древостоев.

Тема 6. Таксация лесных материалов.


Классификация лесных материалов. Таксация круглых лесоматериалов. Таксация дров. Таксация пиломатериалов. Учет колотых, тесаных, строганых и лущеных лесоматериалов. Понятие о лесных сортиментах и их классификация. Содержание норм на лесные сортименты (ЛС). Круглые деловые лесоматериалы и требования к ним. Способы определения объема единичных круглых материалов и техника таксации материалов на лесных складах. Таблицы объемов круглых лесоматериалов и методы их составления. Понятие о складочном и плотном объеме. Способы определения полндревесности штабелей. Таксация пиленых сортиментов. Виды пиломатериалов. Техника обмера и учёта брусьев, досок, шпал и других пиленых сортиментов в соответствии с требованиями. Таксация дров. Классификация дров. Требования норм и техника учёта дров.

Тема 7. Сортиментная оценка леса на корню.

Общие понятия о сортиментации леса. Индивидуальная подеревная сортиментация. Сортиментация леса по материалам раскряжевки модельных деревьев. Сортиментация леса по пробным площадям. Сортиментация леса с помощью сортиментных и товарных таблиц. Сортиментная оценка совокупности элементов леса, сортиментная оценка леса на корню. Понятие о совокупности элементов леса и закономерностях их строения. Основные таблицы (таксационные нормативы) для таксации совокупности элементов леса. Задачи и способы сортиментации леса. Таксационные нормативы. Методы составления сортиментных, сортиментно - сортных и товарных таблиц. Материально-денежная оценка леса на корню протаксированной методом сплошного и ленточного перечета и круговыми реласкопическими площадками.

Тема 8. Прирост и ход роста насаждений.

Прирост дерева. Текущий прирост. Средний прирост. Прирост по высоте, диаметру и объему. Способ Шнейдера. Прирост насаждения. Определение приростов древостоя. Ход роста насаждения. Таксация прироста отдельных деревьев. Понятие о приросте деревьев. Классификация приростов. Формулы для расчета различных видов приростов. Способы определения приростов у срубленных и растущих деревьев. Особенности определения процента прироста по объему. Прирост и ход роста древостоев элементов леса. Классификация приростов ДЭЛ, их математическое выражение. Методы определения приростов древостоев. Методы определения текущего прироста древостоев

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

по запасу. Оценка точности методов. Понятие о ходе роста древостоев. Ход роста насаждений. Закономерности хода роста. Моделирование хода роста древостоев. Таблицы хода роста, методы составления и их практическое значение и применение.

Тема 9. Таксация лесосечного фонда.

Понятие о лесосечном фонде и способах учета отпускаемого леса. Отвод лесосек и подготовительные работы к нему. Способы таксации и материальной оценки лесосек. Денежная оценка лесосек. Проверка работ по отводу и таксации лесосек. Составление документации по лесосечному фонду. Таксация лесосечного фонда. Понятие о лесосечном фонде. Виды учета. План отвода лесосек. Расчетная лесосека. Структура работ и порядок отвода лесосек. Оформление делянки в натуре. Документы по отводу лесосек. Таксация лесосек различными методами (сплошной и ленточный перемер, круговые площадки постоянного радиуса, круговые реласкопические площадки, по материалам лесоустройства). Особенности таксации лесосек при несплошных рубках. Материально - денежная оценка лесосек. Ставки платы за единицу объема древесины. Таксация лесного фонда. Правила отпуска древесины на корню в лесах России. Общие положения о лесных аукционах.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрено УП

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторное занятие 1. Тема: Объекты лесной таксации, лесотаксационные измерения, обработка результатов измерений.

Задания:

Перечислить объекты лесной таксации и дать им соответствующие определения.

Привести основные таксационные показатели, определяемые для каждого объекта, указать единицы учета, степень округления при измерениях или вычислениях.

Объекты лесной таксации

Основными объектами лесной таксации являются:


- отдельное дерево и его части;
- совокупность отдельных деревьев;
- совокупность частей отдельных деревьев;
- элемент леса; ярус древостоя; насаждение;
- совокупность элементов леса;
- лесной фонд;
- лесосечный фонд.

Отдельное дерево - это многолетнее растение с деревянистым главным стеблем, ветвями (боковыми побегами, образующими крону) и корнями. Частями отдельного дерева являются его ствол, крона и корни.

Совокупность отдельных деревьев - это множество деревьев одной породы, растущих на какой-либо территории, в своем росте не оказывающих влияния друг на друга, но объединенных в одну совокупность по одному или нескольким таксационным признакам.

Элемент леса - это множество деревьев одной породы, примерно одного возраста, одинаково возникших на одной территории, в своем росте и развитии влияющих друг на друга.

Ярус древостоя - это сочетание элементов леса, совместно произрастающих на одной

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

территории (участке), различие средних высот у которых не превышает 20 % .

Насаждение- это участок леса, однородный по древесной, кустарниковой растительности и живому напочвенному покрову.

Совокупность элементов леса - это множество территориально разъединенных элементов леса, включенные в одну совокупность по какому-либо одному или нескольким таксационным признакам.

Лесной фонд - совокупность лесных и нелесных земель, переданных в ведение государственных организаций или других ведомств, на которых осуществляется ведение лесного хозяйства.


Лесосечный фонд - совокупность участков леса, отведенных в рубку на ближайшие 1 или 2 года.

Основные таксационные показатели

Объекты лесной таксации, их показатели, символика, единицы измерения приведены в табл.1.

Таблица 1 Объекты таксации, их показатели, символика, единицы измерения

Объект лесной таксации	Таксационный показатель	Символика	Единица измерения	Степень округления	
Отдельное дерево	Возраст	A	год	1	
	Высота	h	м	0,1	
	Диаметр	d	см	0,1	
	Площадь сечения	g	м ²	0,0001	
	Объем ствола	V	м ³	0,0001	
	Видовое число	f	доли 1	0,001	
	Коэффициент формы	q	доли 1	0,01	
	Класс формы				
	Приросты	q	доли 1	0,01	
Товарная структура	ZT	ед.Т	-		
	нет обозн.	%	1		
Совокупность отдельных деревьев	Число деревьев	N	шт.	1	
	Запас	M	м ³	1	
	Товарная структура	нет обозн.	%	1	
Совокупность частей отдельных деревьев	Число бревен (сортиментов)	N	шт.	1	
	Объем	V	м ³	0,0001	
Элемент леса	Средний возраст	A	лет	1 (5,10)*	
	Средний диаметр	D	см	0,1 (2;4) *	
	Средняя высота	H	м	0,1 (0,5;1) *	
	Абсолютная полнота	G	м ² /га	0,01	
	Запас				
	Густота	M	м ³ /га	1	
	Класс товарности	N	шт./га	1	
	нет обозн.	балл	1		

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Ярус древостоя	Формула состава (коэффициент)	К	десятки %	0,1 (1)*
	Средняя высота	Н	м	0,1 (1)*
	Абсолютная полнота	G	м ²	0,01 (0,5)*
	Относительн. полнота	P	доли 1	0,01 (0,1)*
	Запас	M	м ³	1 (5;10)*
Насаждение	Преобладающая порода	усл.зн.		
	Класс возраста	нет обозн.	класс	1
	Класс бонитета	нет обозн.	класс	1
	Тип леса	усл.зн.		

* степень округления при глазомерной таксации

Лабораторное занятие 2. Тема: Таксационные измерения и инструменты

Задания:

Знакомство с таксационными приборами и инструментами

Цель работы: Ознакомить студентов с таксационными приборами и инструментами

Задачи работы: Знакомство с таксационными приборами и инструментами

Обеспечивающие средства:

1. Общая тетрадь.
2. Справочная литература.
3. Таксационные приборы и инструменты.

Задание: Ознакомиться с таксационными приборами и инструментами.

Требования к отчету:

В тетради лабораторных работ, необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему лабораторной работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты

Технология работы:

В ходе лабораторной работы студенты должны ознакомиться с такими таксационными приборами и инструментами: мерной вилкой (для измерения диаметра дерева), высотомером (для измерения высоты дерева), полнотомером Биттерлиха или призмой Анучина (для определения абсолютной полноты древостоя) и научиться их применять.

Ответить на вопросы:

1. Какие существуют таксационные инструменты?
2. Расскажите об особенностях применения таксационных инструментов.
3. В чем причина систематических ошибок?


Вычисление систематической и случайной ошибок измерений

Задачи:

Вычисление систематической и случайной ошибок.

Рассчитать систематическую ошибку, среднее квадратическое отклонение (случайную ошибку) и ошибку всего результата.

На основе индивидуального задания, представляющего собой совокупность 15-25 бревен рассчитать ошибки определения объема бревен путем сравнения объемов, полученных по таблицам ГОСТ и по секциям. Рассчитать систематическую ошибку, как отношение суммы отклонений к количеству измерений (бревен). Принять поправку

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

равной систематической ошибке, но с противоположным знаком. Ввести поправку. Сумма отклонений после введения поправок должна быть близка к нулю. Рассчитать среднее квадратическое отклонение (случайную ошибку) как корень квадратный из отношения суммы квадратов поправленных отклонений к количеству измерений уменьшенному на единицу. Рассчитать ошибку всего результата, как отношение среднего квадратического отклонения к корню квадратному их количества измерений. Повторить последний расчет, увеличив количество измерений на 2-5. Сделать вывод о зависимости ошибки всего результата от количества измерений.

Ошибка случайная: $a = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$

Ответить на вопросы:

1. Приведите классификацию ошибок.
2. Расскажите о методах их расчета.
3. В чем причина систематических ошибок?
4. В чем причина грубых ошибок.
5. В чем сущность случайных ошибок.

Лабораторное занятие 3. Тема: Таксация ствола срубленного дерева и его частей.

Задания:

Привести таксационные показатели срубленного дерева, указав их символику, единицы измерения (учета) и степени округления при измерениях и вычислениях.

Изучить порядок определения формы и объема ствола, способы определения выхода основных сортиментов.

Вычислить объем ствола срубленного дерева по сложной и простым формулам.

Определить объем коры срубленного дерева.

Определить показатели полндревесности ствола.

Определить выход деловых сортиментов, дров и отходов из древесного ствола.

Заполнить бланк лабораторной работы.

Таксационные показатели срубленного дерева

Основными показателями являются:

порода;

возраст - А, лет;

высота - Н, м;

толщина ствола на высоте 1,3 м (в коре и без коры) - $d_{1,3}$, см;

абсолютный сбег ствола - $d_{(h)}$, см;

площадь сечения ствола на высоте 1,3 м - $g_{1,3}$, м²;

относительный сбег ствола - $q_{(i/h)}$, доли 1;

коэффициенты и классы формы ствола - q_{0-3} , $q_{2/1-3/1}$, доли 1;

индексы (числа) сбega ствола - C_i , доли 1;

объем ствола (в коре и без коры) - V, м³;


видовое число (старое) - f, доли 1;

видовое число (нормальное) - f_N , доли 1;

приросты по высоте, толщине и объему ствола - Z_T ;

товарная структура ствола - %.

Порода, возраст, высота, толщина, абсолютный сбег ствола и приросты (по высоте и толщине) устанавливаются путем непосредственных измерений срубленного дерева. Остальные таксационные показатели ствола определяют путем вычислений. При этом для определения показателей формы, объема, полндревесности и товарной структуры ствола используют показатели его абсолютного сбega d_h . Абсолютный сбег ствола - это

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

изменение толщины ствола с изменением высоты его сечения через одинаковые расстояния от комля к вершине.

Для определения перечисленных выше таксационных показателей по данным абсолютного сбег методом линейной интерполяции устанавливают: толщину ствола (d_x) на высотах, где измерения ее не выполнялись; высоту (h_x), где ствол имеет заданную толщину. Такие вычисления выполняют по формулам (1) и (2):

$$d_x = d_0 + \frac{d_0 - d}{h_0 - h} (h_x - h_0), \quad (1)$$

$$h_x = h_0 + \frac{h_0 - h}{d_0 - d} (d_x - d_0), \quad (2)$$

где d_0 - диаметр ствола на высоте h_0 , см;

d - диаметр ствола на высоте h , см;

h_0 - высота сечения, расположенного ниже h_x , м;

h - высота сечения, расположенного выше h_x , м.

Определение показателей формы ствола

Показателями формы ствола являются его абсолютный и относительный сбег, коэффициенты и классы формы, а также индексы (числа) сбег.

Относительный сбег ствола (q) определяется делением значений абсолютного сбег на толщину ствола, измеренную на высоте 1,3 метра от шейки корня ($d_{1,3}$):

$$q = d_h / d_{1,3},$$

где $h = 0, 1, 3, 5, \dots, n$, м - высота сечения (измерения толщины ствола, начиная от комля).

Часто для характеристики формы ствола ограничиваются определением относительного сбег лишь для отдельных его частей.

С этой целью вычисляют **коэффициенты формы** q_{0-3} , показывающие отношения диаметров ствола в коре у шейки корня d_0 , на 1/4, 1/2 и 3/4 всей длины ствола к его диаметру на высоте 1,3 м:

$$q_0 = d_0 / d_{1,3},$$

$$q_1 = d_{1/4} / d_{1,3},$$

$$q_2 = d_{1/2} / d_{1,3},$$

$$q_3 = d_{3/4} / d_{1,3}$$

Коэффициенты формы ствола тесно коррелируют с высотой деревьев (с увеличением высоты они уменьшаются). Поэтому для более точной характеристики формы ствола вычисляют предложенные проф. Н.В.Третьяковым классы формы, численные значения которых практически не коррелируют с высотой деревьев. Для сравнения стволов, имеющих разные высоты, классы формы более предпочтительны.

Классы формы ствола вычисляют как частное от деления диаметров на половине и на трех четвертях высоты ствола на его диаметр, измеренный на одной четвертой высоты:

$$q_{2/1} = d_{1/2} / d_{1/4},$$

$$q_{3/1} = d_{3/4} / d_{1/4}$$

Наиболее информативными показателями являются коэффициент формы q_2 и класс формы $q_{2/1}$. Они характеризуют сбежистость нижней половины ствола, содержащей до 80 % его общего объема (табл. 2).


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Таблица 2 Категории сбежистости стволов

Категории сбежистости	Значения показателей	
	Q ₂	Q _{2/1}
Сбежистые	0,55 ÷ 0,60	0,75
Среднесбежистые	0,61 ÷ 0,70	0,80
Малосбежистые	0,71 и более	0,85 и более

При разработке лесотаксационных нормативов, например при составлении объемных, сортиментно-сортных и других таблиц, разрабатывают модели сбега стволов. В качестве основы для их разработки используют показатели относительного сбега (индексы сбега), установленные на относительных высотах ствола.

Индексы (числа) сбега (C_i) устанавливаются как частное от деления диаметров ствола на 0 (пне или шейке корня), на 0,1; 0,2; 0,3; ... 0,9 высоты дерева на диаметр ствола на 0,1 высоты ($d_{0,1}$).

Вычисление объема ствола срубленного дерева по сложной и простым формулам.

Определение объема ствола по сложной формуле срединных сечений (по секциям)

Для определения объема ствола этим способом измеряют его общую длину h , затем ствол размечают на 10 - 12 секций одинаковой длины. На комле, на серединах секций и в верхнем торце последней секции (основание вершины) измеряют толщину ствола (d_i) - в коре; без коры и n лет назад.

По результатам измерений объем ствола рассчитывают по формуле

$$V = \sum V_i + V_B$$

где V_i - объемы i -тых секций, m^3 ; V_B - объем вершины ствола, m^3 .

$$V_i = 0,785d_i^2L/10000$$

$$V_B = 0,262d_{o.v.}^2L_B/10000$$

где d_i – диаметры на серединах секций, см;

$d_{o.v.}$ – диаметр основания вершины, см;

L – длина (высота) ствола, м;

L_B – длина вершины, м.

Погрешность определения объема ствола этим способом не превышает $\pm 2-3\%$.

Определение объема ствола по простой формуле срединного сечения

Объем ствола (V , m^3) рассчитывают по формуле

$$V = g_{1/2}h$$

где h - высота (длина) ствола, м;

$g_{1/2}$ - площадь поперечного сечения на половине высоты ствола, m^2 ;

$$g = 0,785d_{1/2}^2/100000$$

где $d_{1/2}$ - диаметр на половине длины ствола, см.

Для определения $d_{1/2}$ используют формулу линейной интерполяции.

Погрешность определения объема ствола при использовании этого способа может достигать $\pm 10-15\%$, а для сильносбежистых стволов $\pm 25\%$ от истинного значения.

Определение объема ствола по простой формуле двух сечений

Объем ствола (V , m^3) вычисляют по формуле


$$V = (g_{0,2} + g_{0,8})h / 2$$

где $g_{0,2}$ и $g_{0,8}$ – площади поперечного сечения соответственно на 0,2 и 0,8 длины ствола

Погрешность определения объема ствола, вычисленного по этой формуле, может достигать $\pm 7-10\%$.

Оценка результатов определения объема ствола в коре и без коры

Оценка результатов вычисления объема ствола различными способами выполняется

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

путем сопоставления их с истинными значениями объема, т.е. с объемом, установленным наиболее точным способом (по сложной формуле срединных сечений). При этом вычисляют абсолютную (m) и относительную (p) погрешности:

$$m = V_1 - V_0$$

$$p (\%) = m 100/V_0$$

где V_1 - оцениваемый результат, например, объем ствола, установленный по простой формуле срединного сечения, m^3 ;

V_0 - истинный результат, например объем ствола, вычисленный по сложной формуле срединных сечений, m^3 .

Определение объема коры срубленного дерева

Объем коры (V_k) вычисляют как разность между объемами ствола в коре ($V_{вк}$) и без коры ($V_{бк}$), вычисленными по сложной формуле срединных сечений:

$$V_k = V_{вк} - V_{бк}$$

Значения установленного объема коры выражают в процентах от объема ствола в коре:

$$P_k = V_k 100/V_{вк}$$

Определение показателей полндревесности ствола

Полндревесность ствола характеризуют видовыми числами. Для их определения используют следующие формулы:

- старое видовое число $f = V/(g_{1,3} h)$

- нормальное видовое число $f_N = V/(g_{0,1} h)$

где V - объем стола, m^3 , $g_{1,3}$ и $g_{0,1}$ - площади сечения соответственно на высоте 1,3 м и 0,1 высоты ствола, m^2 , h - высота ствола, м.

Приблизненно видовые числа можно определять по следующим эмпирическим формулам:

- Вейзе $f = q_2^2$

- Кунце $f = q_2 - c$

- Шиффеля $f = 0,66q_2^2 + 0,32/(q_2h) + 0,14$

- Шустова $f = 0,6q_2 + 1,04/(q_2h)$

где q_2 - коэффициент формы;

c - постоянная величина, зависящая от породы (для сосны - 0,20; для ели - 0,21; для лиственных пород - 0,22);

h - высота ствола, м.


Определение выхода деловых сортиментов, дров и отходов из древесного ствола

Хозяйственное использование древесины срубленного дерева предусматривает раскряжевку его ствола на деловые сортименты (круглые лесоматериалы) и дрова с определением выхода деловой древесины, дров, ликвида (деловая плюс дрова) и отходов. Толщину лесоматериалов устанавливают при измерении диаметра верхнего их торца. Наиболее распространенные сортименты и их размеры приведены в табл. 3.

Таблица 3 Сортименты, заготавливаемые из древесных стволов

Наименование сортиментов	Длина L, м	Градация по длине m, м	Ограничения по минимальной толщине d_x см (без коры)
Бревна пиловочные	4÷6,5	0,25	14
Бревна строительные	4÷6,5	0,5	14
Подтоварник	3÷7	0,1÷0,2	6
Дрова	0,25÷1	0,25	3 (в коре)

При выполнении лабораторной работы раскряжевку ствола на круглые лесоматериалы выполняют на основании данных его абсолютного сбega. По данным сбega и ограничениям по диаметру в верхнем отрезе (d_x) и величине градации (m) (см. табл. 3) методом линейной интерполяции по формуле (2), вычисляют сначала длину ликвидной

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

части ствола - L_d , а затем длину других его частей (деловой L_d , бревенной - L_b , мелкотоварника - L_m , дров - $L_{др}$).

После раскряжевки ствола производят вычисление объемов деловых сортиментов, дров и отходов.

Объемы деловых сортиментов устанавливают по сложной и по простой формулам срединного сечения и по таблицам ГОСТ2708-75, получившим название "кубатурник" (для этого необходимо знать диаметр в верхнем отрезе без коры и длину сортимента). Таблицы ГОСТа при определении объёма отдельных брёвен могут давать значительную ошибку, так как они составлены по среднему сбегу лесоматериалов и предназначены для определения объема большей их совокупности.

Вычисление объемов сортиментов по сложной формуле выполняют суммированием объемов целых секций и их частей, составляющих тот или иной сортимент. При определении объемов секций деловых сортиментов используют данные сбega ствола без коры, а дров - в коре.

Объем ликвидной (товарной) древесины определяют как сумму объемов деловых сортиментов и дров.

К отходам относят кору деловой части ствола и вершину. Их объем устанавливают как разность между объемом ствола в коре и объемом ликвидной его части.

В практике лесной таксации выход деловых сортиментов, дров, ликвида и отходов выражают в процентах от объема ствола в коре.

Вычисление объемов круглых лесоматериалов по простой формуле выполняют перемножением площади поперечного сечения сортимента ($g_{1/2}$, m^2) на его середине на длину (L , м).

$$V = g_{1/2}L.$$

Лабораторное занятие 4. Тема: Таксация растущих деревьев и их совокупностей.

Задания:

Изучить порядок работ по таксации совокупности отдельных деревьев.

Составить перечетную ведомость, выполнить перечет деревьев по ступеням толщины и разрядам (ступеням) высоты.

Определить запас совокупности отдельных деревьев:

- по массовым таблицам объемов стволов;
- по эмпирическим формулам.


Заполнить бланк лабораторной работы.

Совокупность отдельных деревьев - это множество деревьев одной породы, произрастающих в различных насаждениях какого-либо лесного массива или квартала леса в самых разнообразных условиях внешней среды и в своем росте и развитии не воздействующих друг на друга, но являющихся качественно однородными по какому-либо одному или нескольким признакам. С совокупностью отдельных деревьев в практике ведения лесного хозяйства приходится иметь дело при проведении выборочных рубок главного пользования, рубок промежуточного пользования, а также и при отборе деревьев для заготовки спецсортиментов (резонансной ели, фанерной березы, мачтового леса).

Таксационными показателями совокупности отдельных деревьев являются:

- объем совокупности (число деревьев) - N , шт.;
- запас стволовой древесины M , m^3 ;
- товарная структура запаса.

При таксации совокупности отдельных деревьев основными задачами являются определение их общего запаса и выявление товарной структуры. Для их решения, прежде всего, нужно выявить общее количество деревьев с распределением их по ступеням

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

толщины и разрядам высот.

Выделяют следующие основные стадии работ по таксации совокупности отдельных деревьев:

- 1) подбор участков лесного массива по таксационным описаниям;
- 2) определение таксационно-лесоводственной характеристики участков, где таксируются такие деревья;
- 3) выбор и клеймение деревьев;
- 4) обмер и пересчет деревьев;
- 5) определение их общего запаса;
- 6) установление товарной структуры.

В процессе пересчета отобранные деревья распределяют по 4-сантиметровым ступеням толщины и по 2- или 3-метровым ступеням высот и результаты учета фиксируют в пересчетной ведомости, форма и содержание которой отражены в табл.4.

Таблица 4. Пример пересчетной ведомости совокупности отдельных деревьев

Ступени толщины, см	Разряд высот, м (j)					Всего
	22	24	26	28	30	
20	6	12	14	16	9	57
24	22	11	10	23	7	73
28	12	21	30	7	12	82
32	5	14	3	2	1	25
36	17	22	19	10	17	85
40	3	8	25	16	14	66
Всего	65	88	101	74	60	388

Запас всей совокупности отдельных деревьев определяется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n V_{ij} N_{ij}$$

где V_{ij} и N_{ij} - соответственно объем одного ствола и их число в i -й ступени толщины j -го разряда высоты.

Объем одного ствола устанавливают по массовым таблицам с двумя входами $d_{1,3}$ и h или по математическим моделям указанных таблиц, которые для Северо-Запада России приведены ниже:

-сосна $V = 0,765d^{1,934} h^{-0,837} / 10000$

-ель $V = 0,713d^{1,910} h^{-0,898} / 10000$

-береза $V = 0,559d^{1,975} h^{-0,894} / 10000$

- осина $V = 0,543d^{1,995} h^{-0,882} / 10000$

где d - диаметр ствола на высоте груди, см (ступень толщины);

h - высоты деревьев по ступеням высоты, м.

Объем одного ствола по ступеням толщины и разрядам высоты можно также рассчитать по формуле

$$V = g h f$$


где g - площадь сечения, определяемая в m^2 по величине диаметра на высоте груди (ступень толщины);

h - высота (соответствует разряду высоты), м;

f - видовое число, которое можно установить по формуле Шиффеля.

Средние значения коэффициентов формы q_2 составляют: для сосны - 0,65; березы - 0,66; дуба - 0,68, ели и осины 0,70.

Для установления товарной структуры совокупности отдельных деревьев применяют метод промышленной таксации - маркировку, т.е. глазомерное определение

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

выхода сортиментов из каждого дерева с указанием их длины и диаметра в верхнем отрезе с дробностью в 2 см. Более точно выход сортиментов из запаса совокупности отдельных деревьев можно определять с помощью сортиментных таблиц.

Лабораторная работа 5. Тема: Таксация насаждений

Задания:

Изучить порядок работ по таксации насаждения на пробной площади.

Дать определение понятию пробная площадь.

Привести основные таксационные показатели насаждения пробной площади, их символику, единицы учета и степень округления.

Выполнить сплошной пересчет деревьев по элементам леса, ступеням толщины стволов и категориям их технической годности.

Составить ведомость выборочных измерений диаметров и высот деревьев по элементам леса и ведомость таксации - учетных деревьев основного элемента леса.

Вычислить средние диаметры и высоты, а также абсолютные полноты и густоту элементов леса и установить разряды товарности.

Определить запас основного элемента леса пятью способами (по учетным деревьям, по модельным деревьям, по прямой и кривой объемов, по таблицам объемов), для других элементов леса - по таблицам объемов стволов.

Выполнить товаризацию запаса основного элемента по данным сортиментации учетных деревьев.

Установить форму и таксационную характеристику древостоя по ярусам.

Установить таксационную характеристику насаждения в целом.

Заполнить бланк лабораторной работы.

Пробная площадь - это участок леса, выбранный в зависимости от поставленных целей изучения насаждения, отграниченный в натуре и являющийся образцом изучаемого объекта.

Пробные площади закладывают в однородном участке леса, типичном для изучаемого насаждения. На пробной площади определяют таксационные показатели древостоя по элементам леса и ярусам, характеристику компонентов леса (подрост, подлесок, живой напочвенный покров, почва) и насаждения в целом.

Таксационными показателями элементов леса являются: средние возраст, диаметр и высота, а также абсолютная полнота, запас, класс товарности и густота.

Таксационными показателями яруса древостоя являются: формула состава древостоя, его средняя высота, абсолютная и относительная полноты и запас яруса.


Для насаждения в целом определяют: преобладающую породу, класс возраста, класс бонитета и тип леса.

Определение таксационных показателей насаждения пробной площади выполняют по результатам сплошной перечислительной таксации, проведение которой предусматривает:

- глазомерное определение таксационной характеристики древостоя по элементам леса и ярусам, характеристики компонентов леса и насаждения в целом;
- сплошной пересчет деревьев древостоя по элементам леса, ступеням толщины стволов и категориям их технической годности;
- выборочные измерения диаметров и высот деревьев по элементам леса;
- при необходимости, отбор и рубку учетных или средних модельных деревьев с их таксацией.

Основными полевыми документами сплошной перечислительной таксации насаждения пробной площади являются:

- пересчетная ведомость;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

- ведомость выборочных измерений диаметров и высот деревьев;
- ведомость результатов таксации срубленных учетных деревьев.

Если при проведении таксационных работ предусматривается рубка и обмер учетных деревьев для основного элемента леса, то выборочные измерения диаметров и высот деревьев этого элемента леса не производят. Отбор учетных деревьев выполняют методом случайной выборки, поэтому в результате их обмеров получают репрезентативную информацию для составления ведомости выборочных измерений диаметров и высот деревьев по этому элементу леса и дополнительные замеры диаметров и высот растущих деревьев не обязательны.

На каждом из перечисленных выше документов указывают шифр (номер) пробы, ее адрес (лесхоз, лесничество, квартал, таксационный выдел) и размер в гектарах. На нерабочей стороне перечетной ведомости вычерчивают абрис пробной площади с привязкой ее к геодезической основе и дают глазомерную таксационную характеристику насаждения. На каждом документе указывают число, месяц и год проведения полевых работ и фамилию исполнителя.

Сплошной перечет деревьев по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности стволов.

Учет деревьев выполняется по всей площади пробы. При этом по элементам леса у каждого дерева устанавливают ступень толщины и категорию технической годности. Эти данные фиксируются в перечетной ведомости.

В лесу перечет деревьев выполняют одной мерной вилкой, имеющей шкалу 1, 2 или 4 см. Ступень толщины при перечете устанавливают с учетом определенного ранее (при глазомерной таксации) среднего диаметра основного элемента леса в древостое:

- если средний диаметр основного элемента леса (d_m), установленный при глазомерной таксации, больше или равен 16 см, то перечет деревьев необходимо выполнять по 4-сантиметровым ступеням толщины;
- если d_m составляет 8÷16 см - перечет выполняют по 2-сантиметровым ступеням толщины;
- при d_m меньше 8 см перечет выполняют по ступеням толщины 1 см.

После выполнения перечета, в перечетной ведомости подсчитывают по ступеням толщины общее количество деревьев по элементам леса, а также число деловых, полуделовых и дровяных стволов.

Ведомость выборочных измерений диаметров и высот деревьев составляют по элементам леса. При проведении полевых работ она заполняется в лесу. Общее количество включенных в выборку деревьев должно составлять не менее 12-15 с учетом того, чтобы они были отобраны из всех ступеней толщины согласно перечетной ведомости. В составляемую ведомость по элементам леса и ступеням толщины выписывают диаметры и высоты деревьев.

Срубленные учетные деревья распределяют по ступеням толщины, при этом для каждой ступени вычисляют средние: диаметр, площадь сечения и объем ствола. Кроме того, вычисляют объем всех учетных деревьев, а также суммарный объем крупной, средней и мелкой деловой древесины и объем дров.

Определение средних диаметров, высот, абсолютной полноты, товарности и густоты древостоя элементов леса

Средний диаметр элемента леса (d_m , см) вычисляют по данным сплошного перечета стволов по ступеням толщины (d_i). При этом их число по каждой ступени (n_i) определяют как сумму деловых, полуделовых и дровяных.

$$dm = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 n_i}{N}}$$

где d_i - ступени толщины, см;
 n_i - число стволов по ступеням толщины, шт.;
 N - общее количество деревьев по переписи, шт.

Среднюю высоту элемента леса устанавливают по модели кривой высот. Исходной информацией для построения кривой высот служат данные из ведомости выборочных измерений диаметров и высот деревьев. При определении средней высоты по графику последнюю берут по ординате, ограниченной кривой высот и средним диаметром (dm), взятым на оси абсцисс (рис. 1).

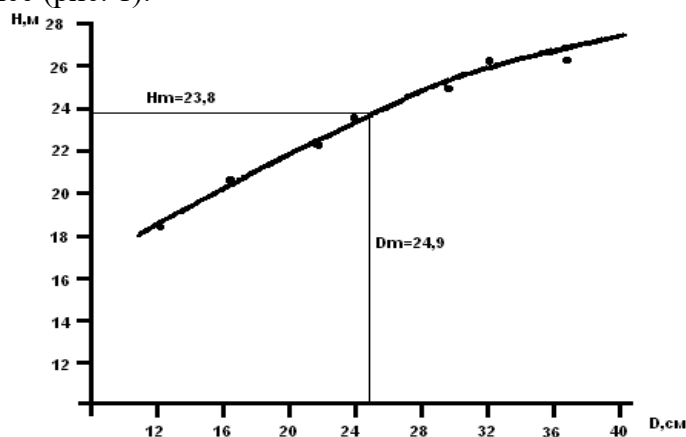


Рис.1 Кривая высот

Абсолютную полноту - сумму площадей сечений всех деревьев элемента леса (на высоте 1,3 м) на площади 1 га (G , м²/га) вычисляют по формуле

$$G = (0,785 d_m^2 N) / 10000 S$$

где N - общее число стволов элемента леса по переписи на пробной площади, шт.; S - площадь пробы, га.

Класс товарности элемента леса можно устанавливать по проценту выхода деловой древесины из его запаса или по проценту деловых стволов ($P_{дел}$), вычисленному по данным их сплошного перечета:

$$P_{дел} = (N_1 + 0,5N_2) 100 / N$$

где N_1 - число деловых стволов по переписи, шт.;

N_2 - число полуделовых стволов по переписи, шт.;

N - общее число стволов элемента леса на пробной площади, шт.


При установлении класса товарности используют следующие нормативы по группам пород (табл. 6).

Таблица 6. Классы товарности древостоев

Класс товарности	Хвойные породы, кроме лиственницы		Лиственные породы и	
	% деловой древесины	% деловых стволов	% деловой древесины	% деловых стволов
1	81 и более	91 и более	71 и более	91 и более
2	61 ÷ 80	71 ÷ 90	51 ÷ 70	66 ÷ 90
3	60 и менее	70 и менее	31 ÷ 50	41 ÷ 65
4	-	-	30 и менее	40 и менее

Определение запаса по элементам леса

Запас стволовой древесины элемента леса на 1 га (M , м³) при таксации пробной площади устанавливают следующими способами:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

- по данным сплошного перечета стволов и таксации срубленных учетных деревьев элемента леса;
- по данным сплошного перечета стволов и таксации срубленных модельных деревьев элемента леса;
- по данным сплошного перечета стволов и таксации срубленных учетных деревьев с использованием кривой и прямой объемов;
- по данным сплошного перечета стволов и результатам выборочных измерений диаметров и высот растущих деревьев с использованием объемных таблиц по разрядам высот древостоев.

Запас элемента леса по данным сплошного перечета и таксации срубленных учетных деревьев вычисляют по формуле:

$$M = G \sum V_{\text{уч}} / \sum g_{\text{уч}}$$

где $V_{\text{уч}}$ - объемы срубленных на пробе учетных деревьев, м^3 ;

$g_{\text{уч}}$ - площади поперечного сечения учетных деревьев, м^2 ;

G – абсолютная полнота древостоя, $\text{м}^2 / \text{га}$.

При применении этого метода и числе учетных деревьев $20 \div 25$ штук, запас основного элемента леса определяют с погрешностью, не превышающей $\pm 2 \div 3\%$.

Запас элемента леса по данным сплошного перечета и таксации срубленных модельных деревьев вычисляют по формуле

$$M = G \sum V_{\text{мод}} / \sum g_{\text{мод}}$$

где $V_{\text{мод}}$ - объемы срубленных на пробе модельных деревьев, м^3 ;

$g_{\text{мод}}$ - площади поперечного сечения модельных деревьев, м^2 ;

G – абсолютная полнота древостоя элемента леса, $\text{м}^2 / \text{га}$.

Выбор модельных деревьев осуществляют на основании установленных средних высот и диаметров элементов леса. К средним модельным деревьям элемента леса относят такие, у которых толщина ($d_{\text{мод}}$) и высота ($h_{\text{мод}}$):

$$d_{\text{мод}} - 2 < d_{\text{мод}} < d_{\text{мод}} + 2, \text{ и } h_{\text{мод}} - 2 < h_{\text{мод}} < h_{\text{мод}} + 2$$

Запас при применении этого метода может быть установлен с погрешностью $\pm 2 \div 3\%$, но при неудачном выборе моделей ошибки могут достигнуть $\pm 10 \div 15\%$.

Запас элемента леса по результатам сплошного перечета и таксации срубленных бессистемно 10-15 деревьев элемента леса по ступеням толщины определяют по кривой объемов Шпейделя или по прямой объемов Копецкого (рис.2 и рис.3).

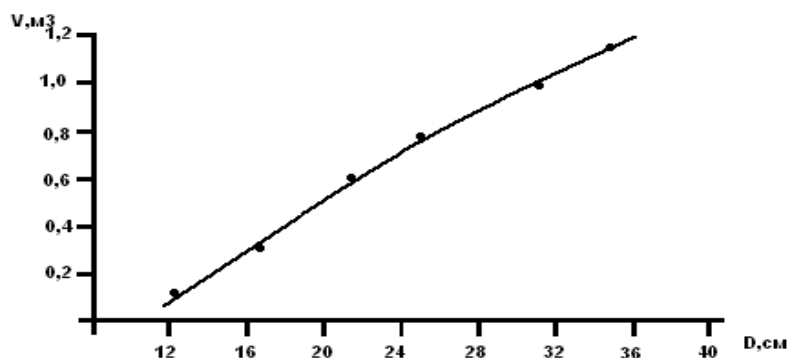



Рис.2 Кривая объемов

Вычисления выполняют по формуле:

$$M = (\sum V_i n_i) / S$$

где V_i – средние объемы стволов i -х ступеней толщины, установленные по кривой объемов или прямой объемов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

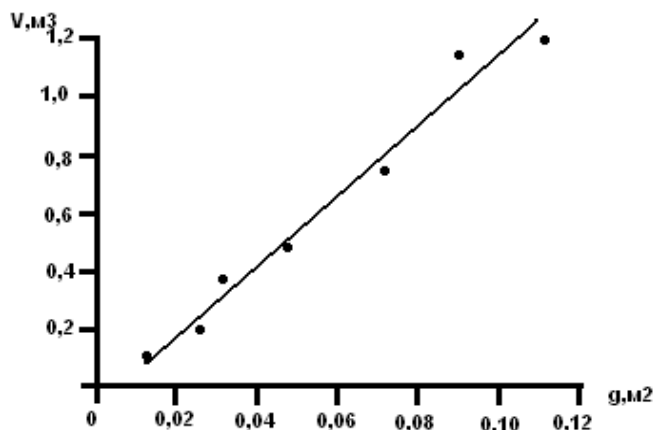


Рис.3 Прямая объемов

При выполнении лабораторной работы в качестве исходной информации необходимо использовать данные таксации учетных деревьев. Метод определения запаса элемента леса по данным сплошного перечета стволов и выборочных измерений диаметров и высот растущих деревьев предусматривает использование

Определение таксационной характеристики древостоя по ярусам

Древостой по форме разделяют на простые - одноярусные и сложные - двух и более ярусные. Признаком наличия нескольких ярусов в древостое является различие средних высот элементов леса. Если средние высоты i -х элементов леса (hm^i) отличаются от средней высоты основного элемента леса (hm^0) по абсолютной величине на 20 и более %, то указанные элементы леса выделяют в отдельный ярус. К основному, относят элемент леса, имеющий в древостое наибольший запас.

Для каждого яруса древостоя на пробной площади устанавливают запас, формулу состава, среднюю высоту, абсолютную и относительные полноты. Эти показатели вычисляют на основе таксационной характеристики элементов леса.

Лабораторная работа 6. Тема: Таксация лесных материалов

Задания:


Изучить порядок работ по таксации круглых лесоматериалов.

Составить перечетную ведомость и выполнить перечет сортиментов круглого леса по ступеням толщины (2 или 1 см) и длине лесоматериалов.

Определить объем круглых лесоматериалов. Заполнить бланк лабораторной работы.

Таксация круглых лесоматериалов.

Круглыми лесоматериалами (сортиментами) называют отдельные части ствола, сохранившие форму боковой поверхности. Ствол срубленного дерева можно разделить на части определенных размеров и качества. В зависимости от качества древесины и характера ее использования, древесина подразделяется на деловую и дровяную. Все круглые лесоматериалы, кроме дров, относятся к деловой древесине. В зависимости от назначения и обработки деловую древесину подразделяют на сортименты круглого, пиленого, колотого, тёсаного и гнутого леса. Предъявляемые к ним требования в отношении использования, древесной породы, размеров, качества древесины, характера обработки, способов учета и хранения устанавливаются государственными стандартами (ГОСТ 9462 - 88 - для хвойных пород и ГОСТ 9463 - 88 для лиственных пород). В зависимости от качества древесины лесоматериалы заготавливают 1, 2 и 3-го сортов. Качественную характеристику круглых лесоматериалов, т.е. сортность древесины, устанавливают по наличию пороков на поверхности и торцах сортиментов с учетом их

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

толщины в верхнем отрезе.

По назначению круглые лесоматериалы делятся на:

- 1) лесоматериалы для распиловки;
- 2) лесоматериалы для лущения и строгания;
- 3) лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы);
- 4) лесоматериалы для использования в круглом виде.

На основании требований ГОСТ установлены три категории крупности деловой древесины (табл. 5).

Таблица 5. Группы деловых лесоматериалов по толщине

Группы лесоматериалов	Толщина в верхнем отрезе без коры, см	Градация по толщине, см
Мелкие	5,5÷13,4	1
Средние	13,5÷ 25	2
Крупные	25,1 и более	2

Мелкие по толщине лесоматериалы учитывают по сантиметровым ступеням толщины, средние и крупные лесоматериалы - по 2-сантиметровым ступеням. При таксации отдельных круглых лесоматериалов их толщину вычисляют как среднее арифметическое значение результатов измерений двух взаимно перпендикулярных диаметров в верхнем торце без коры.

Для партий лесоматериалов в 100 и более единиц допускается определение толщины измерением одного диаметра при обязательном измерении диаметров всех бревен в одном направлении.

У лесоматериалов толщиной до 18 см, независимо от числа единиц в партии, допускается измерение диаметра только в одном направлении.

Длину круглых лесоматериалов измеряют по наименьшему расстоянию между торцами в метрах с округлением до 1 см. При определении длины лесоматериалов припуски по длине сортиментов в расчет не принимаются.

На лесных складах круглые лесоматериалы хранятся в штабелях. В отдельный штабель обычно укладывают бревна одинаковой длины. Обмер и учет бревен в штабелях производится вдвоем: мерщик обмеряет мерной скобой диаметры бревен в верхнем отрезе, отмечая их мелом и называя размеры, а учетчик отмечает их точкованием в соответствующих графах перечетной ведомости.

Пользуясь таблицей объемов круглых лесоматериалов по длине и диаметру в верхнем отрезе, находят объем одного сортимента, перемножая который на их количество получают объем той или другой ступени толщины. Суммируя полученные произведения, получают объем сортиментов по ступеням толщины и длины.

Таксация дров

Задания:

Изучить порядок работ по укладке, учету и таксации дров.

Сделать перевод дров из складочной кубатуры в плотную, используя нормативы ГОСТа и средние переводные коэффициенты.

Определить величину упила и прикола дров в поленницах.


Рассчитать объем дров, заготовленных на делянке.

Заполнить бланк лабораторной работы.

Общая характеристика дров

Дрова - это неделовая часть ствола толщиной в верхнем отрезе 3 см и более в коре. Их заготавливают в круглом и колотом виде. Дрова из колотых поленьев называют плашником, из неколотых - кругляком.

Размер поленьев дров обуславливается размером топок и стандартом. В настоящее время согласно ГОСТ 3243-88 отопительные дрова заготавливают длиной 0,25; 0,35; 0,50;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

0,75; 1,0; 1,5 и 2,0 м. Дрова длиной 0,25 и 0,35 м называют швырком, а более 2 м - дровяным долготьем. Отклонения дров по длине, от указанных в нормативах, не должны превышать ± 2 см.

В соответствии с ГОСТ 3243-88 выделяют дрова тонкие - толщиной от 3 до 10 см (средний диаметр 8 см), средней толщины - от 11 до 15 см (средний диаметр 13 см) и толстые - 15 см и более (средний диаметр 18 см).

Дрова толщиной от 3 до 14 см заготавливают в круглом виде, при толщине от 15 до 25 см они должны быть расколоты на две части, от 26 до 40 см - на четыре части, а при толщине более 40 см примерно на столько частей, чтобы их наибольшая линия раскола не превышала 20 см. Объем круглых поленьев толщиной от $3 \div 6$ см не должен превышать 20 % от общего объема дров в поленнице.

По составу различают дрова хвойные (сосна, ель, лиственница), лиственные (береза, осина) и смесь (40 % хвойных и 60 % лиственных).

По влажности дрова делят на воздушно-сухие (с содержанием влаги до 25%), полусухие (от 25 до 50%) и сырые (более 50% влаги).

Укладка дров

Дрова и короткие лесоматериалы длиной до 2 м при заготовке и хранении на складах укладываются в поленницы прямоугольной формы. При укладке дрова должны быть рассортированы по назначению (углежжение, отопление, сухая перегонка), влажности и длине поленьев. Поленницы должны быть уложены на подкладки на ровных местах. Концы поленниц укрепляют двумя-четырьмя колышками с подпорками или клетками из поленьев. Высота поленниц на складах в соответствии со стандартами на дрова должна быть 1; 1,5; 2,0; 2,5 и 3 м. На складах для экономии площади и удешевления погрузки в вагоны дрова укладывают вдвоенными поленницами (штабелями) с оставлением проходов между ними не менее 0,8 м. Поленницы высотой более 1 м через каждые 10 м протяжения закрепляют выкладыванием клеток из поленьев. Лицевую сторону поленницы выравнивают так, чтобы торцы поленьев по возможности были в одной вертикальной плоскости. Поленья укладывают как можно плотнее. Для этого толстые поленья кладут внизу поленницы, а сильно сбежистые - колышками в разные стороны. Поленья кривые и неправильной формы укладываются сверху поленницы, а промежутки между толстыми поленьями заполняются тонкими. При укладке сырых дров в лесу на их усушку и усадку даётся надбавка (опушка) к высоте поленницы 8 %, а для сухих дров - 4 %. На лесных складах, а также при погрузке дров в вагоны и суда для дров влажностью более 20 % дают припуск в 3 %.


Учет дров

Дрова и короткие лесоматериалы учитывают в складочных мерах с последующим их переводом в плотную кубатуру. Для определения объема поленницы дров в складочных кубометрах измеряют её длину (L), ширину (b) и высоту (h) в метрах, с округлением до 1 см, и результаты перемножают:

$$V_{\text{скл}} = Lbh$$

Обмер дров производят с соблюдением следующих правил;

- а) длину поленницы устанавливают на середине ее ширины;
- б) длину клеток уменьшают, в зависимости от длины поленьев: в клетках с поленьями длиной 0,5 м на 10 %; в клетках с поленьями длиной 0,75 м - на 15%, а при длине поленьев 1 м - на 20 %;
- в) высоту поленницы устанавливают как среднее арифметическое из трёх измерений, проведенных в разных местах (по выбору приемщика), при этом не учитывают толщину подкладок и надбавки на усушку и усадку;
- г) ширину поленниц принимают по стандартной длине дров (без учета допускаемых стандартом отклонений поленьев по длине ± 2 см).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

При учете дров их объем в отдельных поленищах округляют до $0,1 \text{ м}^3$, а при массовом учете - до 1 м^3

Объем дров длиной более 2 м определяют по таблицам объемов круглых лесоматериалов (ГОСТ 2708-75). Для определения объема плотной древесной массы в поленищах используют *коэффициент полндревесности* (k) - отношение объема поленища в плотных м^3 ($V_{\text{пл}}$) к её складочному объему ($V_{\text{скл}}$):

$$k = V_{\text{пл}} / V_{\text{скл}}$$

Значения коэффициентов полндревесности для разных пород (хвойных и лиственных) при разных сочетаниях формы, длины и толщины поленьев приведены в ГОСТ 3243-88, или определяются опытным путем. При массовой приемке дров (свыше 1000 скл.м^3) применяют средние коэффициенты полндревесности, значения которых при длине поленьев 1 м: для хвойных пород - 0,70 и лиственных - 0,68, а для дров длиной от 1,25 до 2 м; для хвойных – 0,72 и лиственных - 0,69.

Опытным путем коэффициент полндревесности поленища дров определяют методом диагонали. Для этого на лицевой стороне поленища мелом вычерчивают прямоугольник высотой, равной высоте поленища, и длиной, равной длине поленища. В прямоугольнике проводят мелом диагональ. Затем рулеткой измеряют длину всей диагонали (d) с округлением до 1 см, а также суммарную длину отрезков на этой диагонали, ограниченных торцами поленьев (s). Делением суммарной длины отрезков на длину диагонали устанавливают относительную величину (меньшую 1,0)

$$k = s / d$$

Это отношение является коэффициентом полндревесности таксируемой поленища.

При распиловке длинных поленьев на более короткие и укладке их в поленищу, полндревесность кладки увеличивается, так как короткие поленья можно уложить более плотно, чем длинные. Уплотнение кладки в данном случае вызывает потерю объема в складочных кубометрах. Эту потерю в практике называют *упилом* дров.

Если в поленище из толстых дров поленья расколоть и снова уложить, то объем новой поленища в складочных кубометрах увеличится, а полндревесность кладки дров уменьшится. Это увеличение складочного объема в практике называют *приколом* дров. Упил и прикол не изменяют действительного количества древесины в поленище, они только меняют складочный объем дров.

Лабораторная работа 7. Тема: Сортиментная оценка леса на корню. Таксация и материально-денежная оценка делянки, протаксированной методом сплошного и ленточного перечета

Задания:

Изучить порядок работ по таксации и материально-денежной оценке делянки, протаксированной методом сплошного и ленточного перечета.

Установить материальную и денежную оценку делянки, протаксированной методом сплошного и ленточного перечета.

Заполнить бланк лабораторной работы.

Таксация делянки методом сплошного перечета

Перечет деревьев производят на всей площади делянки. В перечет не включают семенники и другие деревья, не назначаемые в рубку. Выборочные измерения диаметров и высот выполняют: - для преобладающей породы у трех деревьев каждой ступени толщины, установленной при сплошном перечете; - для других элементов леса - по одному дереву на ступень толщины, но не менее 5 деревьев.

В результате проведения таксационных работ составляются: абрис делянки, перечетная ведомость и ведомость выборочных измерений диаметров и высот деревьев

элементов леса.

Таксация делянки методом ленточного перече́та

Метод ленточного перече́та - это тот же сплошной пере́чет, но выполняется он не на всей площади, а только на лентах, закладываемых вдоль граничных линий и внутренних визи́ров. Количество лент и их размеры зависят от ширины лесосеки (табл.7).

Таблица 7. Число лент пере́чета и их ширина

Ширина лесосеки (делянки), м	Число лент пере́чета		Ширина лент, м	
	на граничных линиях	на внутренних визи́рах	на граничных линиях	на внутренних визи́рах
до 200	2	-	10	-
201÷400	2	1	10	10
401÷500	2	2	10	15

Суммарная площадь ленточных пере́четов должна составить не менее 8% общей площади лесосеки (делянки).

На лентах производится пере́чет, замер диаметров и высот деревьев.

Материально-денежная оценка делянки

При материальной оценке древостоя делянки определяют ее: общую (S_0) и эксплуатационную (S_3) площадь в гектарах; средние диаметры, средние высоты и разряды высот элементов леса; по породам и разрядам высот подбирают соответствующие сортиментные таблицы, с помощью которых определяют запас предназначенных к рубке деревьев и выход из них деловой древесины (по категориям крупности), запас дров и отходов и запас древесины оставляемых на делянке семенников; средний объем хлыста на делянке.

Товаризацию древостоя делянки выполняют отдельно по элементам леса (породам) путем составления ведомости материально-денежной оценки. В соответствующих графах ведомости приводят по ступеням толщины данные выхода крупной, средней и мелкой деловой древесины из общего запаса древесины деловых стволов.

Выход деловых сортиментов по ступеням толщины (M_i) устанавливают по формуле

$$M_i = V_i N_i P_i / 100$$

где V_i – объем одного ствола в коре (m^3), N_i - число деловых стволов i -й ступени толщины, P_i – процент выхода деловой древесины (из сортиментных таблиц).

Выход дров из деловых стволов по ступеням толщины ($M_{др1}$) устанавливают по формуле

$$M_{др1} = V_i N_i P_{др1} / 100$$

где $P_{др1}$ – процент выхода дров из деловых стволов i -й ступени толщины, определяемый из установленной ранее сортиментной таблицы.

Выход дров из дровяных стволов по ступеням толщины ($M_{др2}$) вычисляют по формуле

$$M_{др2} = 0,9 V_i N_i$$

Объем отходов устанавливают как разность между общим запасом древесины деревьев, подлежащих вырубке и ликвидным запасом.

Денежную оценку делянки производят после ее материальной оценки, руководствуясь минимальными ставками за $1m^3$ древесины на корню.


Таксация и материально-денежная оценка делянки, протаксированной круговыми реласкопическими площадками

Задания:

Изучить порядок работ по таксации и материально-денежной оценке делянки, протаксированной круговыми реласкопическими площадками.

Установить материальную и денежную оценку делянки, протаксированной круговыми реласкопическими площадками.

Заполнить бланк лабораторной работы.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Таксация лесосек методом закладки круговых реласкопических площадок

Таксация лесосек методом закладки круговых реласкопических площадок производится в древостоях, где нет густого подроста и подлеска, препятствующего применению нолнотомеров или призм. Количество круговых площадок устанавливается в зависимости от площади лесосеки (делянки), однородности древостоя и его полноты (табл.8).
Примечание Две половинные площадки принимают за одну полную.

Площадки закладываются равномерно по площади лесосеки (делянки) на продольных граничных линиях и внутренних визирах. Число визиров и их размещение принимается в зависимости от ширины лесосеки (делянки) так же, как и для лент перечета.

Таблица 8. Количество полных круговых реласкопических площадок, необходимое для определения запаса с точностью $\pm 10\%$

Категория древостоя	Полнота	Площадь, га				
		3÷5	6÷10	11÷15	16÷25	>26
Древостой одноярусные, чистые по составу и однородные по полноте	0,9÷-1,0	7	9	11	13	16
	0,6÷-0,8	9	12	15	18	22
	0,3÷-0,5	11	15	19	24	29
Древостой одноярусные смешанные, относительно однородные по составу и полноте	0,9÷-1,0	9	11	14	17	21
	0,6÷-0,8	11	14	18	22	27
	0,3÷-0,5	14	18	23	29	35
Древостой многоярусные, разновозрастные, с неоднородным составом и полнотой	0,9÷-1,0	11	14	18	22	27
	0,6÷-0,8	14	18	23	28	34
	0,3÷-0,5	18	23	29	35	42

На граничных линиях закладываются не полные, а только половинные площадки. Среднее расстояние между центрами площадок предварительно определяется по абрису делением протяженности граничных линий и внутренних визиров на число приходящихся на них площадок с округлением до 10 м. Центры площадок отмечаются кольшками высотой 0,5-0,7 м над землей. На верхней части кольшка пишется номер круговой площадки.

Для определения процента выхода деловой древесины по породам учет деревьев на реласкопических площадках производится с разделением их по категориям технической годности, а для определения среднего диаметра измеряется диаметр на высоте груди одного среднего для каждой породы дерева (выбираемого на глаз) на каждой нечетной площадке. Для определения средних высот производится измерение диаметров на высоте груди и высоты деревьев так же, как и при сплошном перечете.

Материальная и денежная оценка лесосеки, протаксированной круговыми реласкопическими площадками

При материальной оценке лесосеки, протаксированной по методу Биттерлиха, расчеты существенно упрощаются. В ведомость переносят суммы площадей сечений деловых и дровяных стволов (при этом абсолютная полнота полуделовых стволов распределяется пополам между деловыми и дровяными). Также выписываются значения среднего диаметра и средней высоты.

Из стандартной таблицы полнот и запасов по породе и ее средней высоте находят значение видовой высоты (HF).


Запас деловой древесины на делянке рассчитывают по формуле:

$$M = G_d HF S$$

где S – эксплуатационная площадь делянки, га;

G_d - сумма площадей поперечных сечений деловых стволов.

Запас семенников устанавливается только для сосны по проценту запаса, приходящегося

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

на семенные деревья (в среднем 8% от запаса деловой древесины).

Объем деловой древесины k рубке - это разница между запасами деловой древесины на делянке и семенников.

Запас дровяных стволов на делянке определяется по формуле:

$$M_{др} = G_{др} HF S$$

где S – эксплуатационная площадь делянки, га;

$G_{др}$ - сумма площадей поперечных сечений дровяных стволов.

По товарным таблицам для соответствующего класса товарности, диаметра и высоты отыскивают проценты выхода деловой древесины по категориям крупности. Согласно этим процентам общий запас на лесосеке распределяется по классам крупности.

Определение стоимости леса на корню производится так же, как и при сплошном перечёте.

Лабораторное занятие 8. Тема: Прирост и ход роста насаждений. Таксация прироста отдельного дерева

Задания:

Изучить классификацию приростов отдельного дерева и порядок вычисления процентов прироста.

Вычислить текущий периодический прирост по диаметру.

Определить величину среднего периодического и среднего общего приростов по диаметру, площади сечения и высоте.

Установить величину среднего периодического прироста по объему по простой и сложной формулам срединного сечения.

С помощью эмпирических формул (по сумме процентов приростов, по способу Шнейдера, по способу Преслера) рассчитать процент среднего периодического прироста по объему.

Заполнить бланк лабораторной работы.

Классификация приростов

Для характеристики состояния и интенсивности роста дерева изучают его приросты по различным таксационным показателям.

Прирост дерева (Z) - это увеличение его показателей за единицу времени (год, период). Различают текущий (измеряемый) и средний (вычисляемый) приросты.

Текущий прирост в свою очередь делится на годичный, периодический и общий.

Текущий годичный прирост ($Z^{г}$) - это увеличение таксационного показателя за один календарный год.

Текущий периодический прирост ($Z^{п}$) - увеличение таксационного показателя за определённый период (n лет) жизни дерева.

$$Z^{п} = T - t$$

где T - таксационный показатель в конце периода, t - таксационный показатель, установленный в начале периода наблюдения.

Текущий общий прирост ($Z^{г0}$) - это величина таксационного показателя в момент его наблюдения

$$Z^{г0} = T$$


Средний периодический прирост ($Z^{сп}$) - это средняя скорость изменения таксационного показателя за наблюдаемый период (n , лет);

$$Z^{сп} = (T - t)/n, \text{ или } Z^{сп} = Z^{п}/n$$

Средний общий прирост ($Z^{с0}$) это средняя скорость изменения таксационного показателя за весь период жизни дерева (A , лет):

$$Z^{с0} = T/A.$$

Вычисление процентов прироста

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

В практике лесного хозяйства и лесоводственно-таксационных исследований для характеристики и сопоставления роста различных деревьев, кроме абсолютных, определяются относительные показатели указанных выше приростов:

процент текущего периодического прироста -

$$P^m = 100Z^m/T,$$

процент среднего периодического прироста -

$$P^m = \frac{200}{n} \frac{T-t}{T+t}$$

процент среднего общего прироста -

$$P^{cp} = 100/A$$

Приближенные способы определения процента среднего периодического прироста ствола по объему можно выполнить по следующим формулам:

а) по сумме процентов приростов -

$$P_v = P_g + P_h, \text{ или } P_v = 2P_d + P_h$$

где P_g , P_d , P_h - проценты средних периодических приростов ствола соответственно по площади сечения ствола на высоте груди, диаметру на этой же высоте и по высоте ствола;

б) по способу Шнейдера:

$$P_v^{cp} = \frac{K}{d_{1,3} c}$$

где c - число годовых слоев в последнем сантиметре радиуса ствола на высоте 1,3 м;

$d_{1,3}$ - диаметр на высоте 1,3 м;

K - коэффициент, определяющий интенсивность роста дерева в высоту. Изменяется в пределах от 400 до 800. Устанавливается по формуле

$$K = 200 \left(2 + \frac{\lg H - \lg h}{\lg D - \lg d} \right)$$

где H и h - высоты ствола дерева, соответственно в конце и в начале периода наблюдения, м; D и d - диаметры ствола дерева на высоте груди соответственно в конце и начале периода наблюдения, см.

Число годовых слоев в последнем сантиметре радиуса ствола определяется непосредственным подсчетом на срезе или путём замера диаметров ($D_{1,3}$) на высоте груди без коры в настоящий момент и n лет назад ($d_{1,3}$):

$$c = \frac{2n}{D_{1,3} - d_{1,3}}$$

в) по относительному диаметру R (способ Преслера)

- для растущего дерева:

$$P_v^{cp} = \frac{200}{n} \frac{R^y - (R-1)^y}{R^y + (R-1)^y}$$


где R - относительный диаметр дерева. Определяется, как частное от деления диаметра на высоте груди (1,3 м) на текущий периодический прирост по диаметру на этом же сечении:

$$R = D_{1,3}/Z_d^m$$

y - показатель степени, равный:

$$y = 2 + \frac{\lg H - \lg h}{\lg D_{1,3} - \lg d_{1,3}}$$

где H и $D_{1,3}$ - соответственно высота (м) и диаметр (см) дерева на высоте 1,3 м в настоящий

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

момент времени;

h и $d_{1,3}$ - аналогичные таксационные показатели дерева n лет назад.

- для срубленного дерева:

$$P_{V^{cp}} = \frac{200 R^2 - (R-1)^2}{n R^2 + (R-1)^2}$$

где R - относительный диаметр срубленного дерева на половине его длины. Определяется по формуле:

$$R = D_{0,5} / Zd^{III}$$

где $D_{0,5}$ и Zd^{III} - соответственно диаметр и текущий периодический прирост ствола по диаметру на половине его высоты.

Установленный приближёнными способами процент прироста, как правило, используют только при сравнении приростов отдельных деревьев.

Лабораторное занятие 9. Тема: Таксация лесного фонда.

Задания:

Ознакомление с материалами АФС, составление фотоабриса квартала. Знакомство с карточкой таксации КТ-95.

Изучить порядок работ по таксации лесного фонда.

Составление фотоабриса квартала.

При проведении лесоинвентаризационных работ в качестве технической основы используются материалы аэрофотосъемки. Аэрофотосъемка проводится, как правило, за год до начала лесоустроительных работ. В объектах интенсивного ведения лесного хозяйства допускается использование аэрофотоснимков, выполненных, сроком не более трех лет назад, а в объектах с экстенсивным ведением лесного хозяйства - не более пяти лет.

В зависимости от разрядов лесоустройства устанавливаются следующие масштабы аэроснимков: I-II разряд- 1:10000; III разряд – 1:15000.

Аэроснимки используют для:

- составления фотоабрисов, опознавания границ, просек, ходовых линий, топографической ситуации и четкого ориентирования в лесу;
- контурного и лесотаксационного дешифрирования.

До выхода в лес таксатор составляет на каждый квартал фотоабрис. На лицевой стороне фотоабриса в границах рабочей площади снимка наносят просеки, визиры, границы, контуры таксационных выделов, номера кварталов. На обратной стороне фотоабриса наносят проколы твёрдо опознанных ориентиров и контурных точек с точностью $\pm 0,2$ мм. Их обводят кружком и указывают привязки к ним. Также наносят просеки и визиры с указанием длины (в горизонтальном проложении) и направления промера, отметки пересечения четких границ выделов с просеками и визирами, масштаб аэроснимка.


Использование в качестве фотоабриса АФС исключает необходимость инструментальной съемки границ кварталов и внутренней ситуации.

При описании в натуре каждый выдел изучают по АФС. Определяют число и местоположение пунктов таксации, после чего приступают к натурной таксации на каждом из них. Пункты таксации на снимке отмечают проколом и номером. На обратной стороне стрелками указывают направление хода от выдела к выделу.

Результаты описаний на каждом пункте заносят в карточку таксации.

Заполнение карточки таксации

Карточка таксации является основным полевым документом и используется в дальнейшем при обработке на ЭВМ для составления выходных документов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

лесоустройства (таксационные описания, сведений о лесном фонде, ведомость проектируемых лесохозяйственных мероприятий и др.).

Над рабочим полем указывается номер квартала, лесничества, пункта таксации, название и направление хода, а также привязка.

Затем по каждому пункту таксации в выделе записывают результаты измерений по элементам леса. Рабочее поле карточки состоит из отдельных блоков и обозначается буквами, данные вносятся в зашифрованном виде.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ

8.1. Цель и задачи курсовой работы

Целью курсовой работы является самостоятельное изучение, углубленный анализ лесотаксационных и лесоустроительных материалов (лесные регламенты и т.п.).

Курсовая работа направлена на решение практических знаний студентов и на проведение системного анализа определенных аспектов лесоведения.

Студенты выбирают тематику курсовой работы и регистрируют у преподавателя. Научный руководитель регламентирует работу заданными параметрами: местонахождением участка лесного фонда, его площадью, продуктивностью или объемом (запасом) лесного ресурса.

8.2. Состав и структура курсовой работы

Курсовая работа исследовательско - расчетного характера направленная на углубленный анализ лесотаксационных и лесоустроительных материалов, включает следующие разделы:

Введение (актуальность темы, степень изученности проблемы, возможность применения результатов в практику определенной лесной территории)

Теоретическая часть.

Расчетная часть

Результаты расчетов

Заключение (выводы и предложения).

Список использованных источников.

Приложения (картографический материал, ведомости и т. п.).

Объем курсовой работы составляет 25 – 35 печатных листов. Курсовая работа должна быть отпечатана на листах формата А4. Текст документа должен иметь следующие параметры: шрифт – Times New Roman; размер – 14 пунктов; межстрочный интервал – полуторный; первая строка – отступ на 1,25 см; выравнивание – по ширине. Поля документа должны иметь следующие параметры: верхнее – 2,0 см; нижнее – 2,0 см; левое – 3 см; правое – 1,5 см. Страницы работы, за исключением титульного листа, должны быть пронумерованы.

8.3. Примерная тематика курсовых работ

ТЕМА: Таксация насаждения.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

ОГЛАВЛЕНИЕ


ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Таксация лесосечного фонда.

1.2. Разряд высот и его определение.

1.3. Материально-денежная оценка лесосек.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

- 1.4. Определение таксационных показателей на деляне.
- 1.4.1. Понятие и определение формы древостоя.
- 1.4.2. Определение состава древостоя.
- 1.4.3. Определение возраста древостоя и класса возраста.
- 1.4.4. Измерение высоты и диаметра отдельного дерева, применяемые приборы и инструменты.
- 1.4.5. Определение среднего диаметра древостоя.
- 1.4.6. Определение средней высоты древостоя.
- 1.4.7. Определение запаса древостоя.
- 1.4.8. Определение среднего объема хлыста.
- 1.4.9. Определение полноты древостоя.
- 1.4.10. Определение бонитета насаждения.
- 1.4.11. Определение класса товарности.
- 1.4.12. Определение среднего и текущего годичного прироста по запасу. Закономерность между ними.

1. Теоретическая часть

Цель раздела – изучение и закрепление теоретических знаний по вопросам определения и измерения таксационных показателей насаждения.

В данном разделе необходимо охарактеризовать таксационные показатели насаждения (понятие, методы их определения, способы измерения, современные инструменты и приборы для измерения данных показателей, отразить с какой целью определяются данные показатели).


Необходимо изучить показатели и осветить вопросы, по которым будут проводиться расчеты во второй части:

- 1.1. Таксация лесосечного фонда. Способы таксации лесосек (сплошной пересчет, ленточный пересчет, круговые площадки).
- 1.2. Разряд высот и его определение
- 1.3. Материально-денежная оценка лесосек
- 1.4. Определение таксационных показателей на деляне:
 - 1.4.1. Понятие и определение формы древостоя
 - 1.4.2. Определение состава древостоя
 - 1.4.3. Определение возраста древостоя и класса возраста
 - 1.4.4. Измерение высоты и диаметра отдельного дерева, применяемые приборы и инструменты.
 - 1.4.5. Определение среднего диаметра древостоя
 - 1.4.6. Определение средней высоты древостоя
 - 1.4.7. Определение запаса древостоя
 - 1.4.8. Определение среднего объема хлыста
 - 1.4.9. Определение полноты древостоя
 - 1.4.10. Определение бонитета насаждения
 - 1.4.11. Определение класса товарности.
 - 1.4.12. Определение среднего и текущего годичного прироста по запасу. Закономерность между ними.

2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

Цель раздела – приобретение умений и практических навыков в определении методов и способов проведения таксации, таксационных показателей насаждений, объемов и стоимостной оценки заготовленной древесины, выявления продуктивности древостоев; приобретение навыков ведения самостоятельной работы.

Заключение (выводы)


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Список использованной литературы


Задание для курсовой работы. Исходные данные индивидуальные

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие о лесной таксации. Значение лесной таксации и связь ее с другими дисциплинами.
2. Составление основных документов инвентаризации лесного фонда.
3. Понятие о лесосечном фонде и способах учета отпускаемого леса.
4. Ошибки измерений, их характеристика и свойства.
5. Форма поперечного и продольного сечения ствола.
6. Физические способы определения объема ствола и его частей.
7. Стереометрические формулы для определения объема ствола и его частей. Формулы Губера.
8. Стереометрические формулы для определения объема ствола и его частей. Формулы Смалиана.
9. Сбег древесного ствола и его влияние на точность таксации.
10. Коэффициенты формы древесного ствола.
11. Таксация совокупностей отдельных деревьев.
12. Понятие о насаждении и его компонентах.
13. Таксационные признаки элемента леса и насаждения.
14. Происхождение насаждения.
15. Форма насаждения.
16. Состав насаждения. Формулы состава.
17. Возраст, древостоя.
18. Средний диаметр древостоя.
19. Средняя высота древостоя.
20. Бонитет насаждений.
21. Полнота насаждений. Измерение полноты.
22. Запас древостоя.
23. Товарность насаждений.
24. Характеристика подроста, подлеска и напочвенного покрова.
25. Типы леса и типы лесорастительных условий.
26. Перечет деревьев. Перечетная ведомость.
27. Определение запаса насаждений по модельным деревьям. Способ средней модели.
28. Определение запаса насаждений по модельным деревьям. Способ средних моделей, взятых по ступеням толщины.
29. Определение запаса с помощью массовых объемных таблиц.
30. Определение объемов хлыстов.
31. Общие понятия о сортиментации леса. Индивидуальная подеревная сортиментация.
32. Сортиментация леса по материалам раскряжевки модельных деревьев.
33. Сортиментация леса по пробным площадям.
34. Сортиментация леса с помощью сортиментных таблиц.
35. Сортиментация леса с помощью товарных таблиц.
36. Единицы измерений. Точность измерений принятая в таксации.
37. Таксационные измерения. Единицы измерений. Инструменты и приборы.
38. Способы и основания разделения площади квартала на таксационные выделы и их таксационная характеристика.
39. Прирост дерева.
40. Прирост насаждения.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

41. Ход роста насаждения.
42. Средний и текущий прирост.
43. Понятие о лесном фонде и его инвентаризации.
44. Аэрофотосъемка и дешифрирование аэроснимков.
45. Разделение леса на кварталы.
46. Отвод лесосек и подготовительные работы к нему.
47. Способы таксации и материальной оценки лесосек.
48. Денежная оценка лесосек.
49. Проверка работ по отводу и таксации лесосек.
50. Составление документации по лесосечному фонду.
51. Инструменты для измерения длины и толщины стволов срубленных деревьев и их частей. Влияние ошибки, допущенной при измерении диаметра ствола, на точность определения объема.
52. Классификация лесных материалов.
53. Таксация круглых лесоматериалов.
54. Таксация дров.
55. Таксация пиломатериалов.
56. Учет колотых, тесаных, строганых и лущеных лесоматериалов.
57. Таксация растущих деревьев.
58. Измерение толщины и высоты растущего дерева.
59. Инструменты для определения высоты деревьев. Видовое число.
60. Определение возраста растущего дерева.
61. Определение объема ствола растущего дерева с помощью видового числа.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Таксация леса как наука. Объекты лесной таксации.	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	17	устный опрос,
2. Таксационные измерения и инструменты	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	17	устный опрос,
3. Таксация ствола срубленного дерева и его частей.	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	17	устный опрос, решение задач
4. Таксация растущих деревьев и их совокупностей.	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	17	устный опрос, решение задач
5. Таксация насаждений	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и 	18	устный опрос, решение

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

	<p>информационного обеспечения дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 		задач
6. Таксация лесных материалов.	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	17	устный опрос
7. Сортиментная оценка леса на корню.	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к тестированию - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	18	тестирование, устный опрос
8. Прирост и ход роста насаждений.	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к тестированию - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	17	тестирование, устный опрос
9. Таксация лесосечного фонда.	<ul style="list-style-type: none"> - Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к устному опросу; - Подготовка к написанию курсовой работы; - Подготовка к сдаче экзамена 	17	тестирование, устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТАКСАЦИЯ ЛЕСА»

а) Список рекомендуемой литературы:

основная литература

1. Минаев В. Н. Таксация леса : учеб. пособие для вузов по направл. 250300 - "Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств" / Минаев Валентин Николаевич, Л. Л. Леонтьев, В. Ф. Ковязин; под науч. ред. В. Ф. Ковязина. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 240 с. : ил.

2. Мартынов А.Н. Основы лесного хозяйства и таксация леса [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Мартынов, Е.С. Мельников, В.Ф. Ковязин, А.С. Аникин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4548> .

3. Минаев В.Н. Таксация леса [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Минаев, Л.Л. Леонтьев, В.Ф. Ковязин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103193>

дополнительная литература

1. Таксация леса. Ход роста насаждений : учебное пособие / И. С. Сальникова, Т. С. Воробьева, З. Я. Нагимов [и др.]. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-94984-758-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157271>

2. Курлович, Л. Е. Таксационный справочник по лесным ресурсам России (за исключением древесины) / Л. Е. Курлович, В. Н. Косицын. — Пушкино : Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2018. — 282 с. — ISBN 978-5-94219-236-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93243.html>

учебно-методическая


1. Парамонова Т. А. Таксация леса: учебно-методические указания для лабораторных занятий бакалавров направления подготовки 35.03.01 Лесное дело / Т. А. Парамонова; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 716 КБ). - Текст : электронный <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6179>

2. Парамонова Т. А. Таксация леса: методические указания для самостоятельной работы бакалавров по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело / Т. А. Парамонова; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 531 КБ). - Текст : электронный <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/61711>.

3. Парамонова Т. А. Таксация леса методические указания для самостоятельной работы бакалавров по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело / Т. А. Парамонова; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 531 КБ). - Текст : электронный <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6171>

Согласовано:

Гл. библиотекарь / Д.Р. Стодольникова / *Смаз* / 15.05.2023 / .
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

б) программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. ОС Windows Professional
3. Антиплагиат ВУЗ

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.


6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано

Начальник Управления информационных технологий и телекоммуникаций П.П. Бурдин



15.05.2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Наименование помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Аудитория -3/211. Аудитория для проведения лекционных, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Аудитория укомплектована ученической мебелью и доской. Комплект мультимедийного оборудования: компьютер, проектор, экран.
Аудитория -340. Аудитория для проведения лекционных, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Аудитория укомплектована ученической мебелью и доской. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, проектор, экран. Экспозиция естественно-научного музея, включающая коллекции насекомых, позвоночных животных (рыб, рептилий, птиц). Экспозиция млекопитающих (настенные биологические группы). Вымершие беспозвоночные (настенные систематические коллекции белемниты и аммониты). Геодезическое оборудование : (теодолиты, нивелиры, буссоли, нивелирные рейки, геодезический транспортир. Таксационное оборудование: (высотомер, полнотомер, возрастной бурав).
Аудитория - 230. Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория укомплектована ученической мебелью. Оборудование: 16 компьютеров с доступом в Интернет, ЭИОС, ЭБС.
Аудитория -237. Читальный зал научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы.	Аудитория укомплектована ученической мебелью. Компьютер (2шт) с доступом в Интернет, ЭИОС, ЭБС. Телевизор, экран, проектор. Стол для лиц с ОВЗ (2 шт)

13 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей

Разработчик



доцент

Т.А. Парамонова

15.05.2024