



## Рабочая программа дисциплины **Лесоведение**

Закреплена за кафедрой **Ботаники**

Учебный план  
 35.03.01 Лесное дело

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 4
аудиторные занятия	64	зачеты 3
самостоятельная работа	115	курсовые работы 4
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рпд	уп	рпд		
Неделя	17		15			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	17	17	15	15	32	32
Практические	17	17	15	15	32	32
КСР			10	10	10	10
Итого ауд.	34	34	30	30	64	64
Контактная работа	34	34	40	40	74	74
Сам. работа	74	74	41	41	115	115
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Спирина Ульяна Николаевна \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Лесоведение**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017г. №706)

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель – комплексное изучение леса, его динамики под влиянием хозяйственной деятельности человека, а также способов лесовозобновления.
-----	--

**Задачи :**

1. Изучить морфологию леса и экологию леса.
2. Рассмотреть разнообразие типов лесов и их распространение.
3. Рассмотреть методы научных исследований в лесоведении.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Почвоведение
2.1.2	Анатомия и морфология растений
2.1.3	Зоология
2.1.4	Практика по ботанике
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Введение в лесное дело/История лесного дела
2.2.2	Практика по лесоведению
2.2.3	Практика по таксации и лесоустройству
2.2.4	Технология лесовосстановления
2.2.5	Лесоводство с основами технологии рубок
2.2.6	Защитные леса

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-1.2:** Целенаправленно подбирает научно-техническую информацию по лесоведческой тематике, использует источники научно-технической информации об отечественном и зарубежном опыте по лесоведению, владеет навыками работы с научно-технической информацией по лесоведению

**ПК-3.1:** Использует знания о взаимоотношениях и взаимовлиянии основных компонентов в разных типах леса, особенностях роста и возобновления лесных насаждений в различных климатических, географических и лесорастительных условиях для экологического анализа роли компонентов лесных и урбоэкосистем на уровне природных экосистем и биосферы

**ПК-8.3:** Применяет знания особенностей возобновления, роста и развития различных типов леса в зависимости от климатических, географических, лесорастительных условий и интенсивности использования насаждений

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Морфология леса</b>					
1.1	Структура древостоя	Лек	3	2	Э1 Э2 Э3	
1.2	Лесной фитоценоз	Лек	3	2	Э1 Э2 Э3	
1.3	Факторы лесообразования	Лек	3	2	Э1 Э2 Э3	
1.4	Свойства лесного биогеоценоза	Лек	3	2	Э1 Э2 Э3	
1.5	Изучение основных параметров древостоя	Пр	3	2	Э1 Э2 Э3	
1.6	Дифференциация деревьев в лесу и их распределение по ступеням толщины	Пр	3	2	Э1 Э2 Э3	
1.7	Естественное изреживание древостоев	Пр	3	2	Э1 Э2 Э3	
1.8	Морфология леса	Ср	3	24	Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. 2. Экология леса</b>					

2.1	Климат	Лек	3	1	Э1 Э2 Э3	
2.2	Свет	Лек	3	1	Э1 Э2 Э3	
2.3	Температура	Лек	3	1	Э1 Э2 Э3	
2.4	Влажность	Лек	3	1	Э1 Э2 Э3	
2.5	Атмосферный воздух	Лек	3	1	Э1 Э2 Э3	
2.6	Почва	Лек	3	1	Э1 Э2 Э3	
2.7	Биотические факторы	Лек	3	1	Э1 Э2 Э3	
2.8	Определение продуктивности лесов по климатическим индексам	Пр	3	2	Э1 Э2 Э3	
2.9	Определение светопотребности древесных пород и степени влияния леса на состав атмосферы и ветровой поток	Пр	3	2	Э1 Э2 Э3	
2.10	Изучение теплового и водного режима леса	Пр	3	2	Э1 Э2 Э3	
2.11	Определение продуктивности лесов по эдафическим факторам	Пр	3	2	Э1 Э2 Э3	
2.12	Экология леса	Ср	3	25	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3. 3. География леса</b>						
3.1	География леса	Лек	3	2	Э1 Э2 Э3	
3.2	География леса	Пр	3	3	Э1 Э2 Э3	
3.3	География леса	Ср	3	25	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Зачет</b>						
4.1		Зачёт	3	0	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. 4. Возобновление леса</b>						
5.1	Возобновление леса	Лек	4	4	Э1 Э2 Э3	
5.2	Учет и оценка естественного возобновления леса	Пр	4	2	Э1 Э2 Э3	
5.3	Возобновление леса	Ср	4	10	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. 5. Формирование леса</b>						
6.1	Формирование леса	Лек	4	2	Э1 Э2 Э3	
6.2	Формирование леса	Пр	4	2	Э1 Э2 Э3	
6.3	Формирование леса	Ср	4	10	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 7. 6. Типология леса</b>						
7.1	Типология леса	Лек	4	5	Э1 Э2 Э3	
7.2	Лесная типология	Пр	4	5	Э1 Э2 Э3	
7.3	Определение классов пожарной опасности по природным условиям	Пр	4	2	Э1 Э2 Э3	
7.4	Типология леса	Ср	4	11	Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 8. 7. Научные исследования в лесоведении</b>						
8.1	Научные исследования в лесоведении	Лек	4	4	Э1 Э2 Э3	

8.2	Промысловая оценка запасов дикорастущих ягод и грибов при составлении бизнес-планов	Пр	4	2	Э1 Э2 Э3
8.3	Средообразующая и рекреационная роль леса	Пр	4	2	Э1 Э2 Э3
8.4	Научные исследования в лесоведении	Ср	4	10	Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 9. Экзамен</b>					
9.1		Экзамен	4	27	Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 10. Курсовая работа</b>					
10.1		КР	4	0	Э1 Э2 Э3

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### 5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Лесоведение: учебник / А.С. Тихонов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 348 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/21806](http://www.dx.doi.org/10.12737/21806). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1048183>

Дополнительная литература:

1. Хромова, Т. М. (сост. ). Основы лесоведения : учебное пособие / Т. М. Хромова (сост. ). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3535-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206366> (дата обращения: 20.06.2022).

2. Чураков, Б. П. Лесоведение : учебник для вузов / Б. П. Чураков, Д. Б. Чураков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-9405-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195465> (дата обращения: 20.06.2022).

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лесоведение: Сайт министерства лесного хозяйства Тверской области <a href="https://минлес.тверскаяобласть.рф">https://минлес.тверскаяобласть.рф</a>
Э2	Лесоведение: ФБУ «Российский центр защиты леса», Центр защиты леса Тверской области <a href="http://tver.rcfh.ru">http://tver.rcfh.ru</a>
Э3	Лесоведение: ФГБУ Рослесинфорг <a href="https://roslesinforg.ru">https://roslesinforg.ru</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	WinDjView
6.3.1.7	Foxit Reader
6.3.1.8	Mozilla Firefox

### 6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
6.3.2.8	ЭБС ТвГУ

### 6.4 Образовательные технологии

6.4.1	Технологии развития критического мышления
6.4.2	Активное слушание
6.4.3	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации,
6.4.4	Информационные (цифровые) технологии

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Аудитория</b>	<b>Оборудование</b>
5-316	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

5-320	микроскопы, светильники настольные, переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2	

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации**

Задания для подготовки к контрольным работам

1. Определите тип леса (по В.Н. Сукачеву) и тип лесорастительных условий (по П.С. Погребняку) по следующим описаниям:

- а) Вершины донных всхолмлений. Состав насаждения 10С, IV класс бонитета, почва песчаная, сухая, бедная. Живой напочвенный покров (Пкр)– лишайник (сплошной), вереск, толокнянка, бессмертник, раkitник – все редко.
- б) Состав насаждения 10С+Е, II класс бонитета, почва свежая, плодородная, супесь, положение повышенное, на водоразделе, уровень грунтовых вод (УГВ) – 3–4 м. Подлесок (Пдл)– редкий, рябина, жимолость, бересклет. Подрост (Пдр)– ель средней густоты. Пкр – зеленые мхи, щитовник игольчатый, линнея северная, плаун булавовидный, орляк, майник двулистный, кислица (преобладает).
- в) Еловый древостой, I класс бонитета. Местоположение возвышенное. Почва супесчаная, плодородная, хорошо дренированная. Пкр – кислица, майник, ридиадельфус (часто преобладает), мох этажчатый и мох Шребера.
- г) Состав насаждения 10 Олч, I класс бонитета. Почва торфяноперегнойная, проточно-болотная. Пдл – смородина, черемуха. Пкр – белокрыльчик, звездчатка лесная, камыш лесной, таволга (значительно преобладает).
- д) Состав насаждения 8С2Б, I класс бонитета. Почва модергумусная, супесчаная, свежая. Пдл – рябина, жимолость. Пдр – клен. Пкр – брусника (равномерно распределенная по площади, проективное покрытие 40%), майник двулистный, зеленые мхи – 50%.

Темы рефератов

1. История лесной типологии.
2. Становление и развитие научных основ лесной типологии и прогресс лесного хозяйства.
3. Задачи рубок в лесах разного назначения.
4. Рубки и возобновление недревесных ресурсов леса.
5. Совершенствование выборочных рубок.
6. Положительные и отрицательные стороны сплошнолесосечных рубок.
7. Типология концентрированных вырубок и ее практическое значение.
8. Основы лесной типологии – географические аспекты последствий рубок с использованием агрегатной техники.
9. Лесная типология в европейских странах
10. Особенности лесной типологии азиатских стран.
11. Подходы к повышению продуктивности леса.
12. Проблемы экологической сертификации лесоводственных систем.
13. Эдафические факторы в лесной типологии
14. Структурные и функциональные особенности фитоценозов как компоненты лесной типологии.
15. Общие представления о типах растительности и структуре растительного покрова в лесной типологии.
16. Основные причины изменения состава лесов.
17. Проекты реконструкции состава древостоя и их оценка.
18. Роль лесных пожаров в восстановлении сосны, лиственницы, ели.
19. Лесохозяйственные меры предупреждения нежелательной смены пород.
20. Хозяйственное значение естественной смены пород.
21. Механизмы смены ели лиственными породами в таежной зоне.
22. Факторы, определяющие конкуренцию сосны и березы в смешанных древостоях.
23. Преимущества и недостатки выращивания смешанных древостоев.
24. Сложные варианты древостоев в европейской части таежной зоны.



25. Методы изучения динамики возрастной структуры древостоев.
26. Факторы, определяющие биологическую продуктивность древостоя.

Вопросы для подготовки к коллоквиумам

1. Понятие о лесе. Особенности лесных деревьев. Характерные черты леса.
2. Борьба за существование в лесу. Естественный отбор и приспособление к условиям обитания в лесу.
3. Искусственный отбор в лесу.
4. Дифференциация деревьев в лесу.
5. Особенности лесных фитоценозов. Лесная фитомасса и ее распределение горизонтальное (территориальное) распределение лесного фитоценоза.
6. Компоненты лесного фитоценоза.
7. Древостой.
8. Подрост.
9. Подгон.
10. Подлесок.
11. Напочвенный покров.
12. Понятие бонитета.
13. Лес как биогеоценоз.
14. Леса мира. Биологическая продуктивность лесов Земного шара.
15. Географические особенности лесов. География искусственных насаждений.
16. Значение климата.
17. Роль света в жизни леса. Отношение лесных растений к свету.
18. Влияние света на формирование и продуктивность деревьев.
19. Общая характеристика методов определения светопотребности некоторых древесных пород (методы М.К. Турскрго, Я.С. Медведева, В. Никольского, И.Сурожа, В.Н. Любименко).
20. Свет и плодоношение лесных деревьев. Продолжительность освещения и его значение в лесоводстве.
21. Тепловой режим лесов. Влияние на лес низких и высоких температур.
22. Влияние леса на температуру.
23. Водный режим лесов. Влияние влаги на лес.
24. Отношение древесных пород к влаге.
25. Общая характеристика шкал требовательности древесных пород к влаге.
26. Влияние леса на влагу. Лес и испарение влаги.
27. Лес и сток воды. Лес и уровень грунтовых вод.
28. Воздушный режим и его значение в жизни леса. Влияние леса на состав воздуха.
29. Газоустойчивость древесных растений.
30. Влияние ветра на лес. Шкала Бофорта.
31. Влияние леса на ветер.
32. Взаимосвязь леса и почвы. Влияние рельефа на лес.
33. Лес и физические свойства почвы.
34. Почва и корневая система.
35. Отношение лесных растений к почве.
36. Влияние леса на почву.
37. Лесной опад, его роль в формировании лесной подстилки и гумуса. Группировка лесных подстилок.
38. Лес и биология почвы.
39. Биологический круговорот веществ в лесу. Роль леса в почвообразовании.

<p>40. Значение биотических факторов в лесоводстве.  41. Влияние фауны на жизнь леса.  42. Экологическая роль пастбища скота в лесу и ее регулирование.  43. Огонь как экологический фактор. Пожары. Их значение в жизни леса.</p>	
<p>Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации</p>	<p>Критерии оценивания и шкала оценивания</p>
<p>Дайте ответы на вопросы (коллоквиум):  1. Какие разницы температур воздуха возможны в лесу по сравнению с полем: а) в солнечный жаркий день летом; б) в период поздних весенних и ранних осенних заморозков (май и октябрь).  2. Известно, что часть осадков, поступающих в лес, задерживается кронами деревьев: в березняках – примерно 10%, сосняках – 15 %, в ельниках – 32 %. Допустим, что в лесу за год выпадает 500 мм осадков. Определите, какое количество осадков попадает под полог березняка с полнотой 0,5, сосняка – 0,7 и ельника- 0,8.  3. Смогут ли деревья низших классов роста (II,III,IV) перейти в высшие (I,II,III): а) в чистых одновозрастных насаждениях; б) в смешанных насаждениях? Если это возможно, то при каких условиях.</p>	<p>Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения, факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 5 баллов  Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен, допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 4 балла  Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой, допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 3 балла  Ответ отсутствует – 0 баллов</p>
<p>Подготовьте реферат по одной из следующих тем:  1. История лесной типологии.  2. Становление и развитие научных основ лесной типологии и прогресс лесного хозяйства.  3. Задачи рубок в лесах разного назначения.</p>	<p>Критерии оценивания реферата:  Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.  Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.  Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).  Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).  Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.  «Отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите</p>

	<p>реферата:          обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.          «Хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.          «Удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.          «Неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен.</p>
<p>Решите ситуационные задачи (контрольная работа):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В квартале произрастают три еловых древостоя одинаковых по возрасту (90 лет) и полноте (0,7), но различных по составу: 9Е1Б+Ос, 7Е2Б1Ос, 5Е3Б2Ос. В каком из древостоев быстрее будет происходить восстановление ели после сплошной рубки и почему?</li> <li>2. В древостое 8Е2Б, 70 лет, полнота 0,8 при уходе за лесом предполагается вырубать всю примесь березы. Как отразится эта мера на почвенных условиях?</li> <li>3. По таксационным данным подобрать лесной участок под сплошную рубку с учетом основных организационных моментов. При этом выписать таксационные данные, указать лесничество, группу лесов, квартал, выдел, площадь выдела, состав древостоя по ярусам, класс возраста и возраст, средние показатели высоты и диаметра по ярусам, класс бонитета, полноту, тип леса и лесорастительных условий, запас на 1 га и на выделе, а также особые отметки: распределение деревьев, подрост, подлеска.</li> </ol>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла          Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки          ИЛИ          решение недостаточно обосновано          ИЛИ          В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла          Имеется верное решение части задания, из-за логической ошибки – 1 балл          Решение не дано          ИЛИ          дано неверное решение – 0 баллов</p>
<b>5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации</b>	
<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о лесе. Особенности лесных деревьев. Характерные черты леса.</li> <li>2. Борьба за существование в лесу. Естественный отбор и приспособление к условиям обитания в лесу.</li> <li>3. Искусственный отбор в лесу.</li> <li>4. Дифференциация деревьев в лесу.</li> <li>5. Особенности лесных фитоценозов. Лесная фитомасса и ее распределение горизонтальное (территориальное) распределение лесного фитоценоза.</li> <li>6. Компоненты лесного фитоценоза.</li> <li>7. Древостой.</li> <li>8. Подрост.</li> <li>9. Подгон.</li> </ol>	

10. Подлесок.
11. Напочвенный покров.
12. Понятие бонитета.
13. Лес как биогеоценоз.
14. Леса мира. Биологическая продуктивность лесов Земного шара.
15. Географические особенности лесов. География искусственных насаждений.
16. Значение климата.
17. Роль света в жизни леса. Отношение лесных растений к свету.
18. Влияние света на формирование и продуктивность деревьев.
19. Общая характеристика методов определения светопотребности некоторых древесных пород (методы М.К. Турскрго, Я.С. Медведева, В. Никольского, И.Сурожа, В.Н. Любименко).
20. Свет и плодоношение лесных деревьев. Продолжительность освещения и его значение в лесоводстве.
21. Тепловой режим лесов. Влияние на лес низких и высоких температур.
22. Влияние леса на температуру.
23. Водный режим лесов. Влияние влаги на лес.
24. Отношение древесных пород к влаге.
25. Общая характеристика шкал требовательности древесных пород к влаге.
26. Влияние леса на влагу. Лес и испарение влаги.
27. Лес и сток воды. Лес и уровень грунтовых вод.
28. Воздушный режим т его значение в жизни леса. Влияние леса на состав воздуха.
29. Газоустойчивость древесных растений.
30. Влияние ветра на лес. Шкала Бофорта.
31. Влияние леса на ветер.
32. Взаимосвязь леса и почвы. Влияние рельефа на лес.
33. Лес и физические свойства почвы.
34. Почва и корневая система.
35. Отношение лесных растений к почве.
36. Влияние леса на почву
37. Лесной опад, его роль в формировании лесной подстилки и гумуса. Группировка лесных подстилок.
38. Лес и биология почвы.
39. Биологический круговорот веществ в лесу. Роль леса в почвообразовании.
40. Значение биотических факторов в лесоводстве.
41. Влияние фауны на жизнь леса.
42. Экологическая роль пастбища скота в лесу и ее регулирование.
43. Огонь как экологический фактор. Пожары. Их значение в жизни леса.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Классификация типов леса Морозова Г.Ф.
2. Учение Сукачева В.Н. о типах леса.
3. Классификация типов леса П.С. Погребняка.
4. Эдафо-фитоценозатическая схема В.Н.Сукачева.
5. Характеристика типов лесов по В.Н. Сукачеву.
6. Классификация А.А.Крюденера.
7. Принципы динамической типологии И.С. Мелехову.

8. Лесная типология в Польше.
9. Лесная типология в Финляндии.
10. Лесная типология в Болгарии.
11. Лесная типология в Чехословакии.
12. Лесная типология в Швеции.
13. Лесная типология в США.
14. Лесная типология в Канаде.
15. Условия образования чистых древостоев.
16. Условия образования смешанных древостоев.
17. Достоинства и недостатки чистых древостоев.
18. Достоинства и недостатки смешанных древостоев.
19. Возрастная структура и возрастные изменения древостоя.
20. Взаимоотношения деревьев при совместном произрастании.
21. Простые и сложные древостои.
22. Горизонтальная структура древостоя и лесного фитоценоза.
23. Зависимость формирования древостоев от исторических причин.
24. Возобновление и формирование леса.
25. Недостатки чистых древостоев.
26. Недостатки смешанных древостоев.
27. Факторы определяющие смешение пород.
28. Искусственное возобновление.
29. Естественное возобновление.
30. Комбинированное возобновление.
31. Семенное возобновление.
32. Условия среды и появление новых поколений леса.
33. Возобновление под пологом леса
34. Возобновление леса в условиях открытого места.
35. Живой напочвенный покров и возобновление леса.
36. Подстилка и возобновление леса.
37. Подлесок и возобновление леса.
38. Вегетативное возобновление леса.
39. Сравнительная оценка семенного и вегетативного возобновления.
40. Успешность семенного возобновления по лесорастительным зонам и типам леса.
41. Естественное возобновление под пологом материнского древостоя.
42. Роль валежника для естественного возобновления.
43. Антропогенное влияние на естественное лесовозобновление.
44. Оценка успешности лесовозобновления.
45. Учет прироста и оценка естественного возобновления.
46. Прогнозирование будущих древостоев по характеристике подроста.
47. Защитная роль лесов. Категории защитных лесов
48. Аномалии воздушной среды и лес.
49. Рекреационное значение и использование леса.
50. Современное состояние лесов в России.

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания																																																																
ПК-1.2: Целенаправленно подбирает научно-техническую информацию по лесоведческой тематике, использует источники научно-технической информации об отечественном и зарубежном опыте по лесоведению, владеет навыками работы с научно-технической информацией по лесоведению	<p>Подготовьте библиографический список отечественной и зарубежной литературы по лесоведческой тематике для написания реферативной работы по одной из следующих тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подходы к повышению продуктивности леса.</li> <li>2. Проблемы экологической сертификации лесоводственных систем.</li> <li>3. Проекты реконструкции состава древостоя и их оценка.</li> </ol>	<p>Список литературы отражает многообразие существующей литературы по теме, оформлен с соблюдением требований ГОСТа – 3 балла. Подобран неполный список, требования к оформлению библиографических описаний соблюдены не полностью – 1 балл. Список не отражает многообразия существующей литературы, список оформлен без учета требований ГОСТа – 0 баллов.</p>																																																																
ПК-3.1: Использует знания о взаимоотношениях и взаимовлиянии основных компонентов в разных типах леса, особенностях роста и возобновления лесных насаждений в различных климатических, географических и лесорастительных условиях для экологического анализа роли компонентов лесных и урбоэкосистем на уровне природных экосистем и биосферы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По данным табл. 1 постройте графики, отражающие ряды распределения деревьев разного возраста по ступеням.</li> <li>2. Определите процент отпада деревьев за 40 лет в каждом типе леса.</li> <li>3. В каком возрасте отпад был наибольший?</li> </ol> <p>Таблица 1 Распределение деревьев по ступеням толщины</p> <table border="1" data-bbox="667 715 1574 1350"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ступень толщины, см</th> <th colspan="2">Сосняк брусничный</th> <th colspan="2">Ельник кисличный</th> </tr> <tr> <th>Возраст древо- стоя 35 лет</th> <th>Возраст древостоя 75 лет</th> <th>Возраст древостоя 35 лет</th> <th>Возраст древостоя 75 лет</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>22</td><td>0</td><td>22</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td>348</td><td>14</td><td>51</td><td>7</td></tr> <tr><td>16</td><td>151</td><td>45</td><td>38</td><td>10</td></tr> <tr><td>20</td><td>36</td><td>62</td><td>18</td><td>15</td></tr> <tr><td>24</td><td>2</td><td>37</td><td>3</td><td>12</td></tr> <tr><td>28</td><td>0</td><td>13</td><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>32</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>36</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>40</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Всего деревьев, шт.</td> <td>559</td> <td>174</td> <td>134</td> <td>56</td> </tr> </tbody> </table>	Ступень толщины, см	Сосняк брусничный		Ельник кисличный		Возраст древо- стоя 35 лет	Возраст древостоя 75 лет	Возраст древостоя 35 лет	Возраст древостоя 75 лет	4	0	0	2	0	8	22	0	22	0	12	348	14	51	7	16	151	45	38	10	20	36	62	18	15	24	2	37	3	12	28	0	13	0	11	32	0	1	0	1	36	0	2	0	0	40	0	0	0	0	Всего деревьев, шт.	559	174	134	56	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки ИЛИ В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла Имеется верное решение части задания из-за логической ошибки – 1 балл Решение не дано ИЛИ дано неверное решение – 0 баллов</p>
Ступень толщины, см	Сосняк брусничный		Ельник кисличный																																																															
	Возраст древо- стоя 35 лет	Возраст древостоя 75 лет	Возраст древостоя 35 лет	Возраст древостоя 75 лет																																																														
4	0	0	2	0																																																														
8	22	0	22	0																																																														
12	348	14	51	7																																																														
16	151	45	38	10																																																														
20	36	62	18	15																																																														
24	2	37	3	12																																																														
28	0	13	0	11																																																														
32	0	1	0	1																																																														
36	0	2	0	0																																																														
40	0	0	0	0																																																														
Всего деревьев, шт.	559	174	134	56																																																														
ПК-8.3: Применяет знания особенностей возобновления, роста и развития различных типов леса в зависимости от климатических,	1. Используя данные в табл. 1, вычислите значения климатического индекса Х. Патерсона $K_1$ по следующей формуле:	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла Дано верное решение, но получен																																																																

географических, лесорастительных условий и интенсивности использования насаждений

$$K_1 = \frac{T_t \cdot OC \cdot ПВ}{\Delta T \cdot 12 \cdot 100},$$

где  $T_t$  – средняя температура самого теплого месяца, °С;  $OC$  – осадки за год, мм;  $ПВ$  – продолжительность вегетационного периода, мес.;  $\Delta T$  – разность между средней температурой самого теплого и самого холодного месяцев ( $\Delta T = T_t - T_x$ ).

Таблица 1

Климатические показатели некоторых областей России

Область	$T_a$ , °С	$T_t$ , °С	$T_x$ , °С	$OC$ , мм	$ПВ$ , мес	$E$ , %	$R$ , кДж/см <sup>2</sup>	Средний класс бонитета
Мурманская	1120	12,8	-10,2	550	1,1	37	280	V
Архангельская	1240	15,6	-12,5	529	3,1	42	356	IV
Вологодская	1666	16,0	-14,1	540	3,4	56	352	IV
Новгородская	1959	17,3	-8,6	534	4,0	66	302	III
Ленинградская	1285	16,6	-8,8	580	3,8	40	350	III
Брянская	2328	19,3	-8,6	690	4,4	61	423	II
Костромская	1800	17,0	-13,0	600	3,8	60	322	II

Примечание:  $T_a$  – сумма активных температур за год, °С;  $E$  – радиационный коэффициент на суммарное испарение, %;  $R$  – приход солнечной энергии, кДж/см<sup>2</sup>.

2. Используя вычисленные значения  $K_1$  и табл.2 или формулу  $\Pi = 1,31 + 0,0255 K_1$ , установите величину потенциального прироста ( $\Pi$ ) фитомассы за год.

Таблица 2

Корреляционная зависимость между  $K_1$  и текущим приростом

Значение $K_1$	Текущий прирост, м <sup>3</sup> /га в год	Значение $K_1$	Текущий прирост, м <sup>3</sup> /га в год
0–25	0	301–1000	6–9
26–100	0–3	1001–5000	9–12
101–300	3–6	>5000	>12

3. Сделайте вывод о соответствии табличных и вычисленных показателей продуктивности лесов.

неправильный ответ из-за арифметической ошибки

ИЛИ

В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла  
Имеется верное решение части задания из-за логической ошибки – 1 балл

Решение не дано

ИЛИ

дано неверное решение – 0 баллов

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Указания к выполнению практических работ

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

Изучение основных параметров древостоя

Контрольные вопросы. 1. Назовите характерные черты леса и основные его функции. 2. Дайте характеристику основным компонентам леса: древостою, подросту, подлеску, подгону, напочвенному покрову. 3. Как подразделяются леса в ботанико-экологическом отношении? 4. Что обозначают следующие таксационные характеристики древостоя: формула состава, возраст, возрастная группа, форма, ярус, класс бонитета, полнота, класс товарности? 5. Что такое лесной фонд, лесные и нелесные земли? 6. Как организованы лесные массивы?

**Задания**

1. По запасу древесины и по отдельным породам определите формулу состава пяти древостоев, пользуясь данными левой половины табл. 1.

2. Затем с учетом вырубленного при уходе за лесом запаса (в %) определите новый состав древостоя. Для этого сначала вычислите количество оставшейся на лесосеке древесины после рубок ухода по породам. Проверьте, все ли древесные породы сохранились и все ли подвергались вырубке? Если в аналогичной правой стороне таблицы в графе древесной породы стоит прочерк, то она не подвергалась рубке и ее запас сохранен таким же, как до рубок. Наоборот, если указано 100%, то порода вырублена полностью.

3. Используя данные табл. 2 и табл. П 1–П 3, по запасу древесины, по древесным породам, высоте, бонитету и происхождению определите формулу состава древостоя, возраст древостоя, возрастную структуру, форму древостоя.

4. Определите полноту чистого древостоя, класс бонитета и класс товарности, используя данные табл. 3 и табл. П 1–П 3.

Таблица 1

Запас древесины до рубок ухода и их интенсивность по породам при проведении ухода

Вариант	Запас древесины по породам, м <sup>3</sup>					Вырублено при уходе, % от запаса породы				
	С	Е	Б	Ос	Д	С	Е	Б	Ос	Д
1	40	74	60	15	–	15	5	80	90	–
	–	140	20	–	160	–	10	50	–	15
	205	15	140	–	–	25	–	60	–	–
	60	40	30	70	5	16	3	40	60	1
	–	160	30	–	–	–	15	100	–	–
2	125	120	–	–	–	15	15	–	–	–
	–	140	60	70	80	–	–	100	90	–
	–	–	165	17	10	–	–	5	80	1
	160	–	30	–	–	20	–	100	–	–
	20	40	–	–	180	5	5	–	–	15
3	80	10	20	35	–	–	–	40	40	–
	120	140	30	–	–	25	3	20	–	–
	160	–	240	–	–	10	–	80	–	–
	–	–	60	–	140	–	–	100	–	25
	–	75	25	15	15	–	10	40	60	5
4	350	–	100	240	–	–	–	–	100	–
	–	220	–	–	10	–	10	–	–	–
	70	40	50	60	30	5	5	50	80	10
	–	–	140	140	–	–	–	50	50	–
	100	150	–	–	220	–	15	–	–	15
5	60	70	100	100	10	–	–	50	50	–
	–	–	120	10	–	–	–	5	100	–
	–	160	–	–	–	–	30	–	–	–
	–	60	80	90	–	–	5	40	50	–
	70	–	–	–	70	10	–	–	–	10
6	–	170	130	100	–	–	15	15	15	–
	85	35	–	45	–	–	–	–	100	–
	–	180	170	–	–	–	15	75	–	–
	–	–	34	174	–	–	–	80	–	–



	116	34	15	7	7	–	–	100	100	–
7	16	14	34	11	–	4	7	34	66	–
	–	–	176	–	4	–	–	5	–	45
	80	90	100	–	5	–	10	100	–	–
	–	–	4	–	64	–	–	70	–	13
8	–	–	112	3	–	–	–	60	–	–
	–	116	17	18	–	–	10	10	10	–
	–	10	80	–	–	–	10	15	–	–
	140	10	34	17	5	5	10	44	16	1
9	150	–	–	–	10	30	–	–	–	30
	–	–	140	140	60	–	–	90	90	–
	70	55	230	–	–	10	10	55	–	–
	120	–	210	–	60	20	–	65	–	5
10	150	95	25	45	–	35	20	10	50	–
	–	185	50	85	–	–	25	5	65	–
	230	–	65	–	55	–	–	12	–	10
	–	–	95	145	–	–	–	50	80	–
10	–	190	85	95	–	–	15	35	50	–
	100	125	55	–	–	15	5	15	–	–
	–	–	195	85	–	–	–	30	50	–
	250	–	–	–	150	25	–	–	–	20

Таблица 2

Запас, высота, класс бонитета и происхождение древостоя

Вариант	Древесная порода	Запас, м <sup>3</sup>	Высота, м	Бонитет	Происхождение
1	С	180	21	II	Семенное
	Е	70	17		Семенное
	Б	70	23		Порослевое
2	Д	175	29	I	Семенное
	Лп	125	28		
	Бк	60	25		
3	С	105	19	II	Семенное
	Б	45	22		Порослевое
	Ос	50	21		Порослевое
4	Л	180	20	III	Семенное
	Б	35	20		
	Е	55	12		
5	С	140	23	II	Семенное
	Б	20	22		Семенное
	Олч	80	18		Порослевое
6	Е	160	22	I	Семенное
	Дн	90	25		Порослевое
	Лп	80	27		Семенное
7	С	140	23	II	Семенное
	Е	125	17		Семенное
	Ос	8	23		Порослевое
8	С	110	28	I	Семенное
	Е	80	25		
	Д	60	28		
	Лп	100	29		
9	Б	20	16	IV	Семенное
	С	105	17		
	Ос	30	15		

10	С	130	30	I	Семенное
	Е	95	28		
	Л	165	28		
	Ос	30	27		

Таблица 3

Некоторые таксационные характеристики чистых древостоев

Вариант	Порода	Возраст, лет	Количество деревьев, шт./га		Средняя высота, м	Средний диаметр, см
			деловых	дровяных		
1	С	130	250	58	30	35
2	Б	50	210	20	28	30
3	Е	100	350	12	25	38
4	П	60	310	35	17	13
5	С	80	416	83	26	23
6	Е	120	206	46	28	30
7	Д	100	186	34	36	38

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Дифференциация деревьев в лесу и их распределение по ступеням толщины

Контрольные вопросы. 1. Какие морфологические признаки деревьев использовал в своей классификации Густав Крафт? 2. В чем суть классификации деревьев Крафта? 3. Какое практическое значение имеет классификация деревьев Крафта? 4. Перечислите достоинства и недостатки классификации Крафта.

#### Задания

1. Нанесите на миллиметровку размеры 10 деревьев и определите класс Крафта для каждого дерева (табл. 4). При изображении показывать внешние контуры дерева; кроны соседних деревьев желательно показать, как взаимодействующие друг с другом.

Для выполнения работы необходимо иметь бумагу, миллиметровку, линейку и карандаш. Деревья вычерчиваются в следующих масштабах: высота 2 м = 1 см, диаметр ствола 4 см = 1 мм, протяженность и диаметр кроны 2 м = 1 см. Работа оформляется на отдельном листе бумаги формата А<sub>4</sub> (рис. 1).

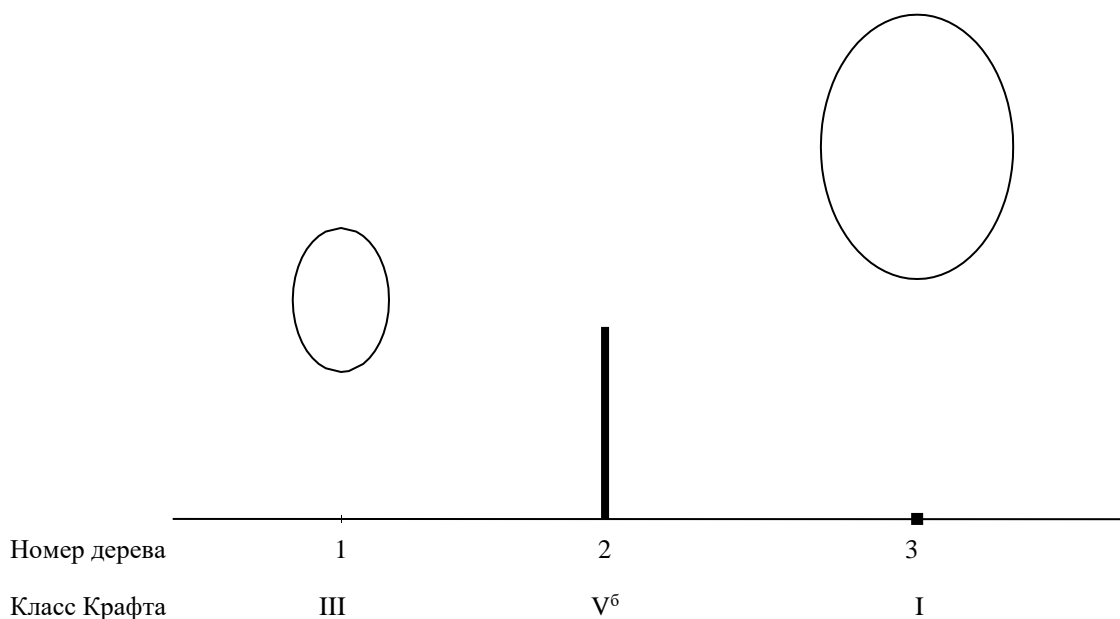


Рис. 1. Схема изображения деревьев (дерево 2 – сухостой)

2. После выполнения графической части лабораторной работы дайте письменный ответ на следующие вопросы:

По каким признакам дерева дается класс Крафта?

На каком этапе развития древостоев происходит в основном дифференциация деревьев?

Меняется ли класс Крафта деревьев в связи с их возрастом?

Таблица 4

## Морфометрические показатели деревьев

Вариант	№ дерева	Высота, м	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Протяженность кроны, м	Диаметр кроны, см	Класс Крафта
1	1	28,0	26,0	14,0	6,5	
	2	27,0	28,0	13,0	6,0	
	3	26,5	26,0	12,0	5,0	
	4	13,0	16,0	5,0	2,0	
	5	11,0	14,0	6,0	1,5	
	6	29,0	30,0	15,0	9,0	
	7	30,0	32,0	17,0	10,0	
	8	32,0	34,0	15,0	8,5	
	9	17,5	20,0	7,0	3,0	
	10	19,0	22,0	7,0	4,0	
2	1	25,0	24,0	12,0	7,0	
	2	24,0	20,0	10,0	6,0	
	3	20,0	16,0	8,0	4,5	
	4	12,0	16,0	6,0	2,0	
	5	11,0	14,0	сухостой	сухостой	
	6	16,5	14,0	8,0	3,0	
	7	18,5	18,0	6,0	3,0	
	8	23,0	28,0	10,5	5,0	
	9	30,0	32,0	18,0	10,5	
	10	31,0	36,0	20,0	11,0	
3	1	14,0	18,0	6,0	2,0	
	2	17,0	16,0	9,0	3,0	
	3	19,0	20,0	11,0	4,0	
	4	11,0	12,0	5,5	1,5	
	5	12,5	16,0	6,0	2,0	
	6	20,0	22,0	10,0	6,0	
	7	15,0	20,0	7,0	3,5	
	8	16,0	16,0	8,0	3,0	
	9	13,0	14,0	5,0	1,0	
	10	17,0	20,0	8,0	2,5	
4	1	15,0	16,0	6,0	2,5	
	2	11,0	12,0	3,0	1,0	
	3	17,0	18,0	6,0	3,0	
	4	22,0	20,0	12,0	6,0	
	5	23,0	22,0	12,0	5,0	
	6	16,0	14,0	7,0	2,0	
	7	17,0	16,0	8,0	4,0	
	8	19,0	16,0	9,0	3,0	
	9	19,0	18,0	8,0	5,0	
	10	20,0	22,0	10,0	5,0	
5	1	17,5	16,0	10,0	4,0	
	2	17,0	16,0	10,0	4,0	
	3	18,0	20,0	9,0	3,5	
	4	14,0	14,0	7,0	2,5	
	5	15,0	14,0	8,0	3,0	
	6	16,5	18,0	8,0	3,5	
	7	11,0	12,0	4,0	1,5	
	8	10,0	12,0	3,0	1,0	
	9	9,5	12,0	4,0	2,0	
	10	7,0	10,0	2,0	0,5	

3. По данным табл. 5 постройте графики, отражающие ряды распределения деревьев разного возраста по ступеням толщины (пример показан на рис. 2). Определите процент отпада деревьев за 40 лет в каждом типе леса. В каком возрасте отпад был наибольший?

Таблица 5

Распределение деревьев по ступеням толщины

Ступень толщины, см	Сосняк брусничный		Ельник кисличный	
	Возраст древостоя 35 лет	Возраст древостоя 75 лет	Возраст древостоя 35 лет	Возраст древостоя 75 лет
4	0	0	2	0
8	22	0	22	0
12	348	14	51	7
16	151	45	38	10
20	36	62	18	15
24	2	37	3	12
28	0	13	0	11
32	0	1	0	1
36	0	2	0	0
40	0	0	0	0
Всего деревьев, шт.	559	174	134	56

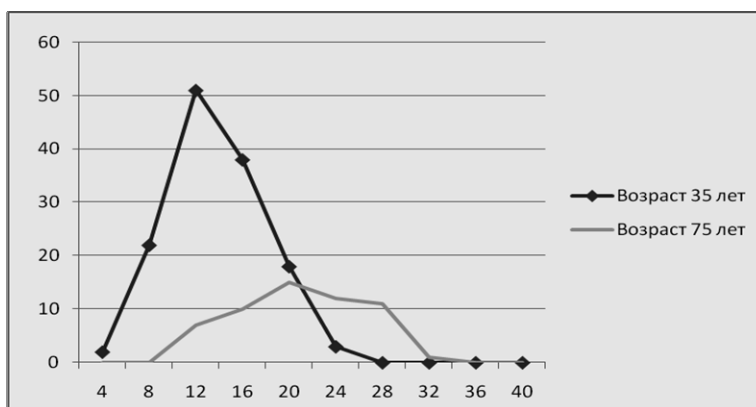


Рис. 2. Ряды распределения деревьев ельника кисличного по ступеням толщины (по оси абсцисс – ступени толщины, см; по оси ординат – число деревьев, шт.)

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### Естественное изреживание древостоев

**Контрольные вопросы.** 1. Какие этапы можно выделить в жизни одного поколения леса? 2. Расскажите об особенностях борьбы за существование на каждом этапе жизни леса. 3. Какие факторы определяют интенсивность борьбы за существование? 4. В чем проявляется естественный отбор в лесу? 5. Какое значение для лесного хозяйства имеет искусственный отбор?

#### Задания

1. Вычертите график изменения числа деревьев в семенных древостоях в зависимости от возраста древостоя и график площади питания одного дерева для указанных в задании классов бонитета по двум древостоям (табл. 6). Масштаб по горизонтали: 1 см = 10 годам, по вертикали – 1 см = 1000 деревьям и 1 м<sup>2</sup> площади питания.

Таблица 6

Основные показатели состояния древостоев

Вариант и порода	Возраст, лет	Древостой 1			Древостой 2		
		Бонитет	Количество стволов на 1 га, шт.	Площадь питания одного дерева, м <sup>2</sup>	Бонитет	Количество стволов на 1 га, шт.	Площадь питания одного дерева, м <sup>2</sup>
1	20	Ia	3830		I	4970	

Сосна	30		2050			2400		
	40		1430			1640		
	50		1055			1200		
	60		820			935		
	70		670			760		
	80		562			625		
	90		483			536		
	100		423			470		
	110		384			426		
	120		350			392		
	130		331			368		
	140		317			353		
	2 Сосна	20	II	4800		IV	8900	
		30		2800			4860	
	40		1940			3300		
	50		1340			2420		
	60		1070			1850		
	70		860			1470		
	80		725			1220		
	90		625			1030		
	100		550			890		
	110		490			790		
	120		450			720		
	130		420			675		
	140		400			635		
3 Сосна	20	III	6200		V	14000		
	30		3650			6650		
	40		2400			4880		
	50		1760			3540		
	60		1340			2820		
	70		1080			2270		
	80		905			1880		
	90		760			1580		
	100		660			1370		
	110		585			1210		
	120		535			1100		
	130		495			620		
	140		470			540		

1	2	3	4	5	6	7	8
4 Ель	20	Ia	8365		I	11708	
	30		4120			5930	
	40		2253			3336	
	50		1523			2136	
	60		1135			1509	
	70		908			1163	
	80		767			953	
	90		672			815	
	100		605			724	
	110		559			652	
	120		523			598	
5 Ель	20	III	28291		V	18954	
	30		12411			14890	
	40		6222			12966	
	50		4034			7949	
	60		2657			4772	
	70		1936			3480	
	80		1540			2835	
	90		1295			2401	
	100		1121			2095	
	110		999			1904	
	120		906			1769	
6 Ель	20	I	11708		II	18515	
	30		5930			8062	
	40		3336			4637	
	50		2136			2891	
	60		1509			1979	
	70		1163			1489	
	80		953			1196	
	90		815			1010	
	100		724			873	
	110		652			779	
	120		598			707	
7 Ель	20	Ia	8365		IV	20980	
	30		4120			16805	
	40		2253			8940	
	50		1523			5371	
	60		1135			3584	
	70		908			2636	
	80		767			2112	
	90		672			1759	
	100		605			1517	
	110		559			1353	
	120		523			1235	

2. После лесоводственного анализа графиков дайте письменно ответы на следующие вопросы:  
В каком классе бонитета отпад идет более интенсивно?

Как изменяется с возрастом площадь питания одного дерева в разных классах бонитета?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Определение продуктивности лесов по климатическим индексам

**Контрольные вопросы.** 1. Какие климатические факторы играют существенную роль в жизни леса? 2. Какова формула и сущность радиационного индекса сухости М.Н. Будыко и гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова? 3. Какие природные зоны выделяют на территории России и с чем это связано? 4. К какой природной зоне и подзоне относится территория Тверской области? 5. Как лесохозяйственные мероприятия зависят от климата региона?

### Задания

1. Используя данные табл. 7, вычислите значения климатического индекса Х. Патерсона  $K_1$  по следующей формуле:

$$K_1 = \frac{T_T \cdot OC \cdot ПВ}{\Delta T \cdot 12 \cdot 100},$$

где  $T_T$  – средняя температура самого теплого месяца,  $^{\circ}C$ ;  $OC$  – осадки за год, мм;  $ПВ$  – продолжительность вегетационного периода, мес.;  $\Delta T$  – разность между средней температурой самого теплого и самого холодного месяцев ( $\Delta T = T_T - T_X$ ).

Таблица 7

Климатические показатели некоторых областей России

Область	$T_a$ , $^{\circ}C$	$T_T$ , $^{\circ}C$	$T_X$ , $^{\circ}C$	$OC$ , мм	$ПВ$ , мес	$E$ , %	$R$ , кДж/см <sup>2</sup>	Средний класс бонитета
Мурманская	1120	12,8	-10,2	550	1,1	37	280	V
Архангельская	1240	15,6	-12,5	529	3,1	42	356	IV
Вологодская	1666	16,0	-14,1	540	3,4	56	352	IV
Новгородская	1959	17,3	-8,6	534	4,0	66	302	III
Ленинградская	1285	16,6	-8,8	580	3,8	40	350	III
Брянская	2328	19,3	-8,6	690	4,4	61	423	II
Костромская	1800	17,0	-13,0	600	3,8	60	322	II

Примечание:  $T_a$  – сумма активных температур за год,  $^{\circ}C$ ;  $E$  – радиационный коэффициент на суммарное испарение, %;  $R$  – приход солнечной энергии, кДж/см<sup>2</sup>.

2. Используя вычисленные значения  $K_1$  и табл. 8 или формулу  $\Pi = 1,31 + 0,0255 K_1$ , установите величину потенциального прироста ( $\Pi$ ) фитомассы за год. Сделайте вывод о соответствии табличных и вычисленных показателей продуктивности лесов.

Таблица 8

Корреляционная зависимость между  $K_1$  и текущим приростом

Значение $K_1$	Текущий прирост, м <sup>3</sup> /га в год	Значение $K_1$	Текущий прирост, м <sup>3</sup> /га в год
0–25	0	301–1000	6–9
26–100	0–3	1001–5000	9–12
101–300	3–6	>5000	>12

3. Вычислите потенциальную продуктивность насаждений, используя показатели К.Б. Лосицкого (табл. 9). Исходные данные для расчетов ( $T_a$ ,  $R$ ) даны в табл. 7.

Таблица 9

Показатели потенциальной продуктивности насаждений основных лесобразующих пород России, м<sup>3</sup>/га в год (по К.Б. Лосицкому и В.С. Чуенкову, 1980)

Порода	На 1 кДж/см <sup>2</sup> в год		На 100 $^{\circ}C$ активных температур	
	по запасу на корню	по общей продуктивности	по запасу на корню	по общей продуктивности
Сосна	0,04	0,08	0,22	0,40
Ель	0,06	0,10	0,31	0,52
Дуб	0,03	0,05	0,19	0,31
Береза	0,04	0,05	0,20	0,27



Осина	0,05	0,07	0,26	0,38
Ольха	0,04	0,05	0,21	0,28

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### Определение светопотребности древесных пород и степени влияния леса на состав атмосферы и ветровой поток

**Контрольные вопросы.** 1. На чем основаны шкалы светолюбия древесных пород М.К. Турского? 2. По какому показателю предлагал определять светолюбие древесных пород Я.С. Медведев? 3. Перечислите признаки светолюбия и теневыносливости древесных пород. 4. Как можно регулировать световой режим леса? 5. Какое значение в жизни леса имеют составляющие атмосферу Земли газы? 6. Что такое фитонциды и чем вызывается загрязнение воздуха? Что такое газоустойчивость деревьев? 8. Расскажите о влиянии ветра на лес и лесохозяйственных мероприятиях по защите леса от ветра. 9. Что такое молния и какие повреждения она вызывает в лесу?

#### Задания

1. Определите отношение древесных пород к свету морфометрическими и таксационными методами (табл. 10), расположите породы по степени уменьшения светопотребности. Найдите расхождение в светопотребности породы разными методами и объясните, чем оно вызвано.

2. Определите отношение древесных пород к свету фотометрическим методом И. Визнера (табл. 11), расположите породы по степени уменьшения светопотребности. Сначала вычислите относительное световое довольствие каждой породы, которое равно отношению освещения в обезлиственной части кроны дерева к освещению над кроной, выраженному в процентах. Чем больше показатель относительного светового довольствия, тем светолюбивее древесная порода.

3. На основании скорости ветрового потока (% от первоначальной скорости), вошедшего в лес с поля на высоте 2 м на разных расстояниях от опушки леса, определите максимальное проникновение ветра в глубь леса при исходной его скорости 20 м/с; постройте график влияния леса на скорость ветра; объясните результаты расчетов и сделайте выводы. Исходные данные приведены в табл. 12.

Таблица 10

#### Определение светопотребности древесных пород по методу М.К. Турского и методу Я.С. Медведева

Древесная порода	По методу М.К. Турского		Уменьшение прироста, раз	По методу Я.С. Медведева		Относительная высота, раз
	Масса годичного прироста 100 саженцев, г при освещенности			Средние таксационные показатели		
	100%	50%		высота, м	диаметр, см	
Береза пушистая	234	141		19	19	
Бук лесной	400	385		16	33	
Дуб черешчатый	370	238		16	26	
Ель обыкновенная	123	116		14	28	
Лиственница сибирская	75	28		30	31	
Липа мелколистная	234	203		14	24	
Осина	304	193		19	30	
Пихта сибирская	58	56		18	41	
Сосна обыкновенная	165	103		14	18	

Таблица 11

#### Определение уровня светопотребности по методу И. Визнера

Древесная порода	Освещенность, тыс. лк		Относительное световое довольствие, %
	над кроной	в обезлиственной части кроны	
Осина	47	4,3	
Сосна обыкновенная	46	5,1	
Береза повислая	28	3,2	
Пихта сибирская	22	0,6	
Лиственница европейская	42	8,5	
Липа мелколистная	35	0,9	
Ель европейская	22	0,7	

4. Полную годовую потребность человека в кислороде обеспечат 80 деревьев в возрасте от 20 до 60 лет. Оптимальное число деревьев в зеленой зоне города должно быть 400 шт. на 1 га. Рассчитайте, какое количество деревьев должно быть в зеленой зоне и какую площадь они займут (табл. 13).

Таблица 12

Влияние леса на скорость ветра

Скорость ветра	Расстояние от опушки, м						
	35	60	80	100	125	190	230
% от первоначальной	55	44	23	19	7	5	2
м/с							

Таблица 13

Численность населения некоторых городов Костромской области

Город, поселок	Население, тыс. чел.	Город, поселок	Население, тыс. чел.	Город, поселок	Население, тыс. чел.
Кострома	278,8	Галич	19,1	Нея	11,5
Буй	27,4	Мантурово	19,4	Шарья	24,8
Волгореченск	18,2	Нерехта	26,0	Кологрив	3,9
Кадый	3,9	Макарьев	7,8	Солигалич	7,0
Судиславль	5,7	Чухлома	5,4	Поназырево	5,0
Антропово	3,8	Красное-на-Волге	8,1	Георгиевское	2,8
Боговарово	2,4	Островское	5,3	Павино	3,0
Парфеньево	2,9	Пыщуг	3,3	Сусанино	4,0

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Изучение теплового и водного режима леса

**Контрольные вопросы.** 1. Все ли весенние заморозки опасны для леса?

2. Какие отрицательные последствия для леса могут вызвать летняя засуха и сильное повышение температуры в конце лета? 3. С какой стороны кроны, северной или южной, сильнее побиваются заморозками побеги? 4. На каких почвах и при каком напочвенном покрове больше опасность выжимания льдом?

5. Что такое водный баланс леса? 6. Какие существуют точки зрения по вопросу о влиянии леса: а) на количество выпадающих осадков; б) на уровень грунтовых вод? 7. Почему в условиях Севера лес может расти при малом количестве осадков? 8. Что такое снеговал и снеголом? Как можно предупредить эти явления? 9. Какие древесные породы называются ксерофитами, мезофитами и гигрофитами?

Задания

1. Радиационный (тепловой) баланс леса на разных участках земной поверхности вычисляется по формуле

$$Q = E + P + B,$$

где Q – суммарная радиация, достигающая поверхности земли, кДж/см<sup>2</sup> в месяц; E – расход энергии на транспирацию влаги древостоем, на испарение осадков, задержанных кронами, стволами, травостоями, на транспирацию влаги подлеском, мхами, на испарение влаги подстилкой и почвой, кДж/см<sup>2</sup> в месяц; P – расход

энергии на турбулентный обмен, кДж/см<sup>2</sup> в месяц; В – расход энергии на аккумуляцию тепла всеми лесными растениями, лесной подстилкой и почвой, кДж/см<sup>2</sup> в месяц.

По данным табл. 14 рассчитайте процентное соотношение приходных и расходных статей теплового баланса и укажите, на какие процессы лес расходует больше тепла, чем луг, и почему?

Результаты представьте по форме табл. 15.

Таблица 14

Радиационный баланс в древостоях  
и суходольных лесах Нечерноземья, кДж/см<sup>2</sup> в месяц

Ва-ри-ант	Приход Q		Расход					
			Е		Р		В	
	лес	луг	лес	луг	лес	луг	лес	луг
1	38,34	28,87	29,08	17,35	7,75	9,22	1,51	2,30
2	37,75	28,49	28,83	17,18	7,54	9,13	1,38	2,18
3	41,90	31,01	31,59	21,79	9,55	8,80	0,76	0,42
4	46,97	38,17	29,37	24,55	16,34	11,94	1,26	1,68
5	44,87	31,47	25,18	21,29	16,76	8,17	2,93	2,01
6	37,79	28,28	28,87	17,22	7,54	8,88	1,38	2,18
7	41,94	31,05	31,63	21,83	9,55	8,80	0,76	0,42
8	46,97	38,13	29,37	24,51	16,34	11,94	1,26	1,68
9	44,79	31,38	25,10	21,20	16,76	8,17	2,93	2,01
10	37,71	28,45	28,79	17,14	7,54	9,13	1,38	2,18

Таблица 15

Форма записи расчетов по тепловому балансу  
(числитель – кДж/см<sup>2</sup> в месяц, знаменатель – %)

Название биогеоценоза	Приходная часть Q	Расходная часть		
		Е	Р	В
Лес	41,86/100	31,55/75	9,55/23	0,76/2
Луг	30,96/100	21,74/70	8,80/28	0,42/2

2. По данным табл. 16 вычертите график отклонения средних температур воздуха в течение года под пологом трех древостоев по сравнению с температурой воздуха открытого пространства, принятой при построении кривых за нулевое значение. Масштаб: по горизонтали – 1 см = 1 мес., по вертикали – 1 см = 0,1°C.

Сделайте анализ отклонения средних температур воздуха под каждым древостоем и укажите, под пологом какого древостоя летом наиболее низкая температура, а зимой наиболее высокая. Чем это объясняется?

3. Для оценки теплолюбия деревьев имеется простой и существенный показатель – продолжительность вегетации растений. Составьте ряд теплолюбия оценки деревьев, начиная с самой теплолюбивой породы, по данным фенологических наблюдений Л.А. Невского в окрестностях г. Нерехты за 50-летний период (табл. 17).

Отклонение температуры воздуха, °С

Таблица 16

Ме- сяц	Отклонение температуры, °С в древостоях			Ме- сяц	Отклонение температуры, °С в древостоях		
	буковом	сосновом	еловом		буковом	сосновом	еловом
I	+0,10	+0,15	+0,30	VII	-0,50	-0,20	-0,30
II	0,0	0,0	+0,05	VIII	-0,35	-0,20	-0,25
III	+0,15	0,0	+0,10	IX	-0,30	-0,10	-0,25
IV	+0,10	+0,10	+0,15	X	-0,05	-0,05	-0,05
V	-0,10	-0,10	-0,20	XI	-0,05	0,0	+0,10
VI	-0,40	-0,20	-0,25	XII	+0,10	+0,15	+0,20

Сроки наступления и окончания вегетации у  
некоторых древесных растений  
(по данным костромского фенолога Л.А. Невского)

Таблица 17

Вид древесного растения	Дата		Продолжительность веге- тации, дней
	начало вегетации	конец вегетации	
Ольха серая	5.04	14.09	
Осина	15.04	15.09	
Береза повислая	20.04	17.09	
Клен остролистный	15.05	30.08	
Ель обыкновенная	25.04	20.09	
Сосна обыкновенная	15.04	25.09	
Липа мелколистная	15.05	16.08	

4. Составьте баланс расхода влаги по данным табл. 18, используя формулу  $OC = OC_{кр} + И + T + C_{п} + C_{р} + CC + C_{в} + \Phi$ , и ответьте на вопросы:

- а) какие статьи расходной части водного баланса резко различаются между лесом и безлесными площадями и почему?  
б) где более развит бесполезный (а иногда и вредный) поверхностный сток, грунтовой, внутрипочвенный?

Таблица 18

Расход влаги различными фитоценозами, мм

Статья расхода влаги	Фитоценоз			
	дубо- вый	сосно- вый	свежая вырубка	чистое поле
Задержание осадков кронами $OC_{кр}$	83	104	0	0
Испарение почвенного покрова И	84	78	320	308
Поверхностный сток $C_{п}$	21	11	82	110
Транспирация древостоями Т	200	138	0	0
Внутрипочвенный сток $C_{в}$	31	89	18	0
Грунтовой сток $C_{р}$	90	104	51	79
Сдувание снега СС	–	–	52	79
Расход воды на создание фитомассы $\Phi$	90	104	51	26

5. Поясните, какие из приведенных ниже насаждений больше пострадают от длительной засухи, если полнота их одинаковая – 0,7:

- а) ельник кисличный, 10Е, 120 лет; б) ельник кисличный, 10Е, 40 лет; в) сосняк кисличный, 10С, 120 лет; г) ельник кисличный, 5ЕЗС2Б, 120 лет; д) сосняк черничный, 9С1Б, 40 лет.

6. Поясните, какое из следующих насаждений больше пострадает от сне- голома, если возраст их одинаковый – 50 лет:

- а) ельник черничный, 7Е2Б1Ос, полнота 0,9; б) сосняк черничный, 7С2Б1Ос, полнота 0,5; в) ельник кисличный, 9Е1Б, полнота 0,9; г) березняк кисличный, 9Б1Е, полнота 0,9; д) сосняк черничный, 10С, полнота 0,8.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### Определение продуктивности лесов по эдафическим факторам

**Контрольные вопросы.** 1. Что такое почва и какую биосферную функцию она выполняет? 2. Какое влияние оказывает лес на почву? 3. Что такое лесной опад и лесная подстилка? Как они влияют на почву? 4. Какая существует зависимость между техническими свойствами древесины и почвенными условиями?

5. Может ли грубый гумус перейти в мягкий, если может, то какие необходимы для этого условия? 6. Что такое болото и заболоченные земли? Какую роль они играют в почвообразовании? 7. Что такое кальцифилы, нитрофилы и галофиты?

8. Какие древесные породы считаются почвоулучшающими? 9. Какие мероприятия необходимо проводить для повышения плодородия лесных почв в таежной зоне?

#### Задания

1. Сравните продуктивность древостоев в зависимости от механического состава почв, постройте график этой зависимости и сделайте соответствующие выводы (табл. 19).

Таблица 19

#### Влияние механического состава почвы на продуктивность древостоев

Тип леса	Процент физической глины	Общая продуктивность в 80 лет, м <sup>3</sup> /га	Запас стволовой древесины в 80-летнем возрасте, м <sup>3</sup> /га
С. мшистый	6,4	578	391
С. кисличный	29,9	759	535
Е. мшистый	7,1	636	573
Е. кисличный	26,8	845	773
Б. мшистый	6,6	484	375
Б. кисличный	20,7	668	545

2. Исходя из данных табл. 20 определите массу азота и зольных элементов, которые ежегодно попадают в почву сосняка верескового.

Таблица 20

#### Содержание азота и зольных элементов в сосняке вересковом

Компоненты опада	Масса, кг/га	Процент абсолютно сухого вещества	
		азота	зольных элементов
Кора	640	0,2	0,6
Сучья, ветви, корни	870	0,4	0,9
Листья	300	1,3	2,4
Хвоя	1520	1,3	2,4

3. По данным табл. 21 определите количество азота (кг/га в год), необходимое для формирования прироста различных частей насаждения разного возраста; по этим данным постройте графики потребления азота в сосняке брусничном и дайте их краткий анализ.

Таблица 21

#### Возрастная динамика потребления азота на формирование прироста в насаждении сосняка брусничного

Возраст, лет	Потребление азота					живым напочвенным покровом, % от насаждения в целом
	насаждением в целом, кг/га в год	древостоем, % от насаждения в целом				
		хвоей	ветвями	стволом	корнями	
20	23,97	27,9	3,3	11,4	2,1	55,3
60	35,13	41,0	4,6	20,9	2,8	30,7
100	32,22	41,8	5,1	15,8	2,4	34,9
140	29,50	38,7	4,8	10,1	1,8	44,6
180	28,91	32,4	3,4	6,8	1,4	56,0

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Учет и оценка естественного возобновления леса

**Контрольные вопросы.** 1. Что такое естественное и искусственное возобновление леса? 2. Из каких этапов складывается процесс семенного возобновления леса? 3. От каких факторов зависит успешность семенного возобновления? 4. Что такое вегетативное размножение и возобновление леса? Назовите виды естественного вегетативного возобновления. 5. Какие древесные породы обладают наиболее высокой порослевой способностью? 6. Назовите признаки деревьев порослевого возобновления. 7. В чем различие между предварительным, последующим и сопутствующими видами возобновления леса? 8. Как производится учет и оценка естественного возобновления леса под пологом леса, на вырубках и гарях? 9. Какие причины вызывают смену пород?

### Краткие теоретические сведения

При перечеке молодого поколения леса оно подразделяется на следующие категории:

- всходы – древесные растения в возрасте до 1 года (появились в год учета);
- самосев – юное поколение леса высотой до 0,25 м (ель, пихта) и до 0,5 м (сосна, лиственница и лиственные породы) в северных районах России. К самосеву иногда относят деревья в возрасте от 2 до 10 лет;
- подрост – молодые деревья старше 5–10 лет и большей высоты, чем самосев. Верхней границей подроста считают деревья с диаметром 6 см на высоте груди (1,3 м).

Наиболее важной категорией в естественном возобновлении является подрост. Подрост по высоте подразделяется на три группы: мелкий (высота до 0,5 м), средний (высота от 0,51 до 1,5 м) и крупный (высота более 1,5 м).

При перечеке подроста необходимо учитывать породу, высоту, происхождение (семенное или вегетативное). Качественная сторона подроста оценивается по шкале И.С. Мелехова:

ББ – благонадежный физиологически, безукоризненный в техническом отношении;

БД – благонадежный физиологически, но дефектный технически;

Сом – сомнительный, потенциальные возможности которого в данный момент трудно определить;

Н – неблагонадежный; Сух – сухой.

Данные о количестве всходов, самосева и подроста пересчитываются на 1 га по формуле

$$N = \frac{n \cdot 10000}{P},$$

где N – количество всходов, самосева и подроста на 1 га; n – количество всходов, самосева и подроста на учетных площадках; P – площадь учетных площадок, м<sup>2</sup>.

В нашей области в качестве подроста в основном выступает ель. Для успешного возобновления необходимо наличие на вырубке мелкого подроста ели не менее 5,0 тыс. экз./га, среднего не менее 3,0, а крупного не менее 2,0. На таких участках следует применять технику и технологию, обеспечивающие необходимый процент сохранности подроста.

### Задания

1. По данным естественного возобновления леса по отдельным породам (табл. 22) определите количество молодого поколения леса по породам на 1 га и состав молодняка.
2. По полученным данным сделайте оценку достаточности естественного возобновления.
3. Постройте графики распределения подроста (%) по качественному состоянию и группам высоты. По каждому графику с лесоводственных позиций дайте краткий анализ.
4. Дайте письменный ответ на следующие вопросы:  
Как полог соснового и березового леса влияет на состояние подроста? Какой полог наиболее

Результаты учета естественного возобновления леса

Место-положение	Порода	Всходы	Самосев	Подрост				Учетная площадь и количество учетных площадок	Степень влажности почвы
				состояние	мелкий до 0,5 м	средний 0,5–1,5 м	крупный 1,5 м		
Под пологом соснового леса	С	2	2	ББ	1	2	1	1x1 25	Сухая
				БД	2	4	–		
				Сом	4	1	–		
				Н	3	1	2		
				Сух	7	2	1		
	Б	1	2	ББ	1	–	–		
				БД	1	1	–		
				Сом	–	1	1		
				Н	–	–	–		
Е	–	1	ББ	–	–	1			
			БД	–	1	–			
			Сом	1	1	–			
			Н	2	–	1			
			Сух	4	–	1			
Под пологом березового леса	Е	23	5	ББ	12	10	3	2x2 20	Свежая
				БД	1	–	1		
				Сом	2	1	1		
				Н	3	3	–		
				Сух	5	1	–		
	С	–	–	ББ	–	1	1		
				БД	1	–	3		
				Сом	1	–	1		
				Н	1	–	–		
				Сух.	–	–	–		
	Б	3	4	ББ	1	–	1		
				БД	–	1	–		
Сом				–	1	–			
Н				–	–	–			
Сух				–	–	–			

Примечание. Каждый студент анализирует данные учета подростка только по одной древесной породе и по одной категории крупности.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА Лесная типология

**Контрольные вопросы.** 1. Где и кем делались первые попытки классифицирования лесов по типам? 2. Какие факторы лесообразования, по мнению Г.Ф. Морозова, должны быть положены в основу естественной классификации лесов? 3. Какие различия в содержании понятий «тип леса» и «тип лесорастительных условий»? 4. Какие экологические факторы положены в основу классификации эдафической сетки П.С. Погребняка? 5. Какие факторы учитываются при определении типа леса по В.Н. Сукачеву? 6. В чем сходство и различие лесотипологических классификаций П.С. Погребняка и В.Н. Сукачева? Назовите их достоинства и недостатки. 7. Назовите причины разнообразия вырубков в одном типе леса.

#### Задания

1. Определите тип леса (по В.Н. Сукачеву) и тип лесорастительных условий (по П.С. Погребняку) по следующим описаниям:

а) Вершины дюнных всхолмлений. Состав насаждения 10С, IV класс бонитета, почва песчаная, сухая,

бедная. Живой напочвенный покров (Пкр) – лишайник (сплошной), вереск, толокнянка, бессмертник, рабитник



– все редко.

Б) Состав насаждения 10С+Е, II класс бонитета, почва свежая, плодородная, супесь, положение повышенное, на водоразделе, уровень грунтовых вод (УГВ) – 3–4 м. Подлесок (Пдл) – редкий, рябина, жимолость, бересклет. Подрост (Пдр) – ель средней густоты. Пкр – зеленые мхи, щитовник игольчатый, линнея северная, плаун булавовидный, орляк, майник двулистный, кислица (преобладает).

В) Еловый древостой, I класс бонитета. Местоположение возвышенное. Почва супесчаная, плодородная, хорошо дренированная. Пкр – кислица, майник, ридиладельфус (часто преобладает), мох этажчатый и мох Шребера.

Г) Состав насаждения 10 Олч, I класс бонитета. Почва торфяно-перегнойная, проточно-болотная. Пдл – смородина, черемуха. Пкр – белокрыльник, звездчатка лесная, камыш лесной, таволга (значительно преобладает).

Д) Состав насаждения 8С2Б, I класс бонитета. Почва модергумусная, супесчаная, свежая. Пдл – рябина, жимолость. Пдр – клен. Пкр – брусника (равномерно распределенная по площади, проективное покрытие 40%), майник двулистный, зеленые мхи – 50%.

2. Перечислите типы леса, в которых: а) образуется грубый гумус; б) естественное возобновление протекает без смены пород; в) необходима поверхностная или глубокая обработка почвы; г) можно организовать промыслово-охотничье хозяйство; д) повышена пожарная опасность; е) можно выделить курортные зоны; ж) можно организовать пастбище скота. Ответы поясните.

3. Используя конспекты лекций и литературные источники, заполните табл. 23.

Таблица 23

Группы типов леса по В.Н. Сукачеву

Группа типов леса	Почва	Класс бонитета	Подлесок	Напочвенный покров	Успешность возобновления
Лишайниковая					
Зеленомошная					
Долгомошная					
Сфагновая					
Травяно-болотная					
Сложная					

4. Объясните причины разнообразия типов вырубок при одинаковом исходном типе леса. В какие типы вырубок по И.С. Мелехову, трансформируются сосняки брусничные, кисличные и черничные после их рубки на значительной площади: а) без воздействия огня; б) с воздействием огня?

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

##### Определение классов пожарной опасности по природным условиям

**Контрольные вопросы:** 1. Расскажите о причинах лесных пожаров. 2. Какие стадии горения древесины можно выделить? 3. В чем заключаются особенности низового, верхового и подземного пожаров? 4. Чем пламенное горение отличается от беспламенного, а беглый пожар от устойчивого? 5. Какие группы горючих материалов имеются в лесу? 6. Какие можно выделить формы и элементы пожаров? 7. От чего зависит степень пожарной опасности и как ее определить для конкретного лесного массива? 8. Какие приборы используются для оценки пожарной опасности? 9. Какие противопожарные мероприятия предусматриваются лесоустройством? 10. Расскажите об обнаружении и технике борьбы с лесными пожарами.

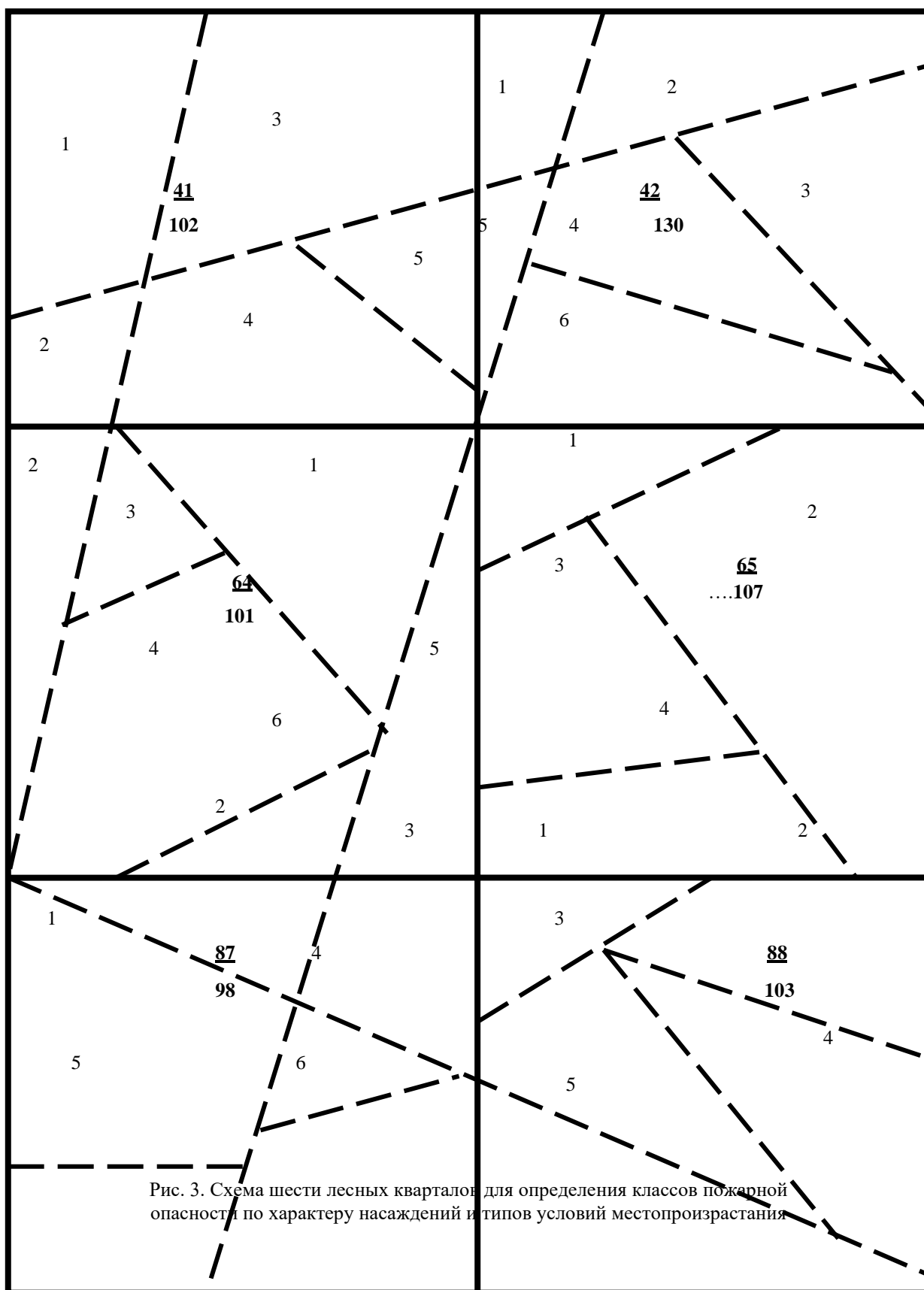
##### Задание

Определите класс пожарной опасности каждого выдела по таксационной характеристике (табл. 29) и вспомогательной табл. 30. Для этого схематически вычертите 6 кварталов в своей тетради (рис.3) и определите класс пожарной опасности каждого выдела, сделайте пометки классов пожарной опасности на плане. Затем, взвесив площади выделов по классам пожарной опасности, установите класс пожарной опасности для всего квартала и закрасьте квартал принятыми цветами: I класс – красный густой; II – красный средней плотности; III – красный слабый; IV – синий слабый; V – синий средней плотности.

Таксационное описание насаждений кварталов

№ выдела	Площадь, га	Состав древостоя	Класс возраста/лет	Высота дерева, м	Бонитет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Тип леса
1	32,0	Квартал 41 8Б2Е+Ол.ч.	IV/40	11,0	IV	0,7	75	Б. дм.
2	9,0	Луг заливной	–	–	–	–	–	–
3	35,0	6Б4Е	V/50	14,0	III	0,8	130	Б. пр.
4	22,0	7Е2Б1Ос	IV/70	19,0	III	0,8	260	Е. чер.
5	4,0	6Б4Е	VI/60	16,0	IV	0,7	120	Б. пр.
1	29,0	Квартал 42 9С1Б	III/45	15,0	II	0,9	230	С. бр.
2	19,0	10С+Б	I/15	4,0	III	0,9	30	С. мш.
3	8,0	Вырубка сосняка, захламлена	–	–	–	–	–	Выруб. лугов.
4	11,0	6Е4Б	III/60	12,0	IV	0,7	120	Е. пр.
5	42,0	8С2Е	III/50	16,0	II	0,8	210	С. бр.
6	21,0	9С1Б	I/20	7,0	II	0,7	80	С. бр.
1	18,0	Квартал 64 6Е4Б	IV/80	15,0	IV	0,7	170	Е. пр.
2	36,0	7Б3Е	VI/60	16,0	III	0,8	175	Б. пр.
3	17,0	6Е4Б	III/60	12,0	IV	0,7	120	Е. пр.
4	12,0	8Е2Б+С	IV/70	19,0	III	0,7	230	Е. чер.
5	11,0	7Е3Б	V/90	18,0	IV	0,6	190	Е. пр.
6	7,0	Луг заливной	–	–	–	–	–	–
1	12,0	Квартал 65 6С2Е2Б	IV/70	21,0	III	0,8	290	С. кис.
2	31,0	8Е1С1Б	V/90	26,0	I	0,9	450	Е. кис.
3	25,0	5Е3С2Б	III/50	18,0	I	0,8	250	Е. кис.
4	39,0	5С2Е3Б	III/60	21,0	I	0,9	320	С. кис.
1	29,0	Квартал 87 7С2Е1Б	V/90	22,0	III	0,7	270	С. чер.
2	19,0	Луг заливной	–	–	–	–	–	–
3	8,0	6Е1С3Б	IV/70	15,0	IV	0,7	170	Е. дм.
4	11,0	5С3Е2Б	IV/70	20,0	II	0,8	270	С. кис.
5	11,0	8С1Е1Б	IV/70	23,0	III	0,8	320	С. чер.
6	42,0	5Е2С3Б	V/100	20,0	III	0,7	250	Е. чер.
1	6,0	Квартал 88 6С2Е2Б	IV/80	22,0	II	0,7	270	С. кис.
2	13,0	8С1Е1Б	VI/110	20,0	IV	0,7	240	С. дм.
3	16,0	5С3Е2Б	IV/80V	16,0	IV V	0,7	180	С. баг.
4	25,0	10С+Б	/100	14,0	III	0,5	115	С. сф.
5	43,0	6Е2С2Б	VI/110	23,0	III	0,7	300	Е. чер.

Примечание. Типы леса имеют следующее обозначение: дм. – долгомошный, пр. – приручейный, чер. – черничный, бр. – брусничный, мш. – мшистый, кис. – кисличный, баг. – багульниковый, сф. – сфагновый.



Распределение лесных участков по классам пожарной опасности  
(по И.С. Мелехову)

Класс пожарной опасности	Характер участков и насаждений
I Очень высокий	Сосновые вырубki и сухие боры на возвышенных элементах рельефа, на песчаных почвах – лишайниковые, вересковые. Такие же участки, но пройденные 2–4 года назад низовым пожаром. Сосняки травяные в весенний период
II Высокий	Сосняки средних возвышений на супесях, свежие (брусничные), а также на скалах. Такие же участки, но пройденные низовым пожаром. Сосняки на осушенных торфяниках и на свежих почвах (кисличные), ель-ники на свежих почвах (кисличные)
III Средний	Сосняки на ровных элементах рельефа, влажные (черничники)
IV Ниже среднего	Сосняки на пониженных элементах рельефа, сырые (черничники влажные и долгомошные). Ельники на ровных элементах рельефа, влажные (черничники). Сосняки травяные (в летний период). Березняки и осинники на свежих почвах (кисличные)
V Низкий	Сосняки и ельники на болотах. Березняки на пониженных элементах рельефа, сырые (долгомошные). Верховые и переходные болота

#### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ

Требования к оформлению работ: Поля: слева – 30 мм, справа – 15 мм; сверху, снизу – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, размер – 14, интервал – 1,5, выравнивание по ширине.

Структура работы:

1. Титульный лист (наименование учебного заведения, название кафедры, вид работы (реферат), название темы, название учебной дисциплины, группа, исполнитель, город, год)
2. Оглавление работы
3. Введение
4. Основное содержание работы – раскрытие темы
5. Заключение (выводы, резюме)
6. Список использованной литературы
7. Приложение (при необходимости)

Во введении необходимо: обосновать актуальность выбранной темы, показать степень ее разработанности в литературе, указать цель и задачи работы, объект и предмет исследования. Объем введения должен быть не более 2-3 страниц.

В основной части работы, состоящей из нескольких параграфов (не более 2-3), излагается материал темы в соответствии с теми задачами, которые поставлены во введении. В работе необходимо рассмотреть сущность и содержание предмета исследования, дать постановку проблемы, сравнить и обобщить точки зрения различных авторов по этой проблеме, привести данные исторического характера, показывающие изменения во времени подходов к решению проблемы.

Обязательным при подготовке реферата является наличие кратких выводов в конце работы и наличие ссылок на авторов, чьи материалы используются в работе.

Список использованных источников и литературы должен содержать не менее 10 источников не старше 5 лет. Общий объем работы не должен быть более 20 страниц.

#### Тематика курсовых работ и методические указания к их написанию

Среди различных форм самостоятельной работы студентов важное место занимает выполнение курсовых работ. Процесс подбора необходимой литературы, сбора и подготовки материала и написание курсовой работы способствует формированию у студентов навыков самостоятельного решения экологических задач, повышению уровня теоретической подготовки, более полному усвоению изучаемого материала и применению экологических знаний на практике. Студент, со своей стороны, при выполнении

курсовой работы должен показать умение работать с литературой, понимать и правильно формулировать основные концепции, принципы организации и функционирования современных систем биоиндикации и биотестирования.

Выполнение курсовой работы начинается с выбора темы, которая должна быть актуальной и вместе с тем должна расширять знания и представления студента по одному из основных разделов дисциплины. Конкретная индивидуальная тематика курсовой работы, как правило, предлагается каждому студенту преподавателем. Студентам предоставляется право выбора темы курсовой работы в пределах тематики, определяемой преподавателем. Наряду с этим, студент может избрать и иную тему для написания курсовой работы, которая в таком случае должна быть согласована с преподавателем. Выбор темы определяется, прежде всего, личными профессиональными и научными интересами, выработавшимися за время обучения, склонностями и увлечениями студента, а также наличием научных кадров соответствующей тематики, материала, литературы и формулируется с учетом актуальности темы, ее значимости и перспективности. Предпочтение отдается темам курсовых работ, ориентированных на дальнейшую разработку в квалификационной работе. Название курсовой работы должно быть по возможности кратким, точным и соответствовать ее основному содержанию.

Работу над курсовой работой необходимо начинать с составления предварительного плана исследования, определения ключевых проблем, подлежащих изучению. Такой подход во многом облегчает определение структуры будущей работы, которая должна быть сбалансированной и иметь внутреннее единство. В работу над темой входит поиск и сбор материала, его анализ и систематизация, обобщение, уточнение плана, структуризация курсовой работы. Помимо предварительного плана работы, необходимо составление библиографии (списка литературы, источников и пр.). Подбор и изучение литературы по исследуемой теме является важным этапом. Важность предварительных библиографических поисков особенно очевидна при подборе литературы к теме, по которой накопилось большое количество публикаций. Следует обратить внимание на имеющиеся учебники, учебные пособия, монографии, статьи в периодических изданиях.

Заключительный этап работы – изложение результатов исследования. Сюда входит и обсуждение чернового варианта текста с научным руководителем, консультантами, внесение поправок по замечаниям, исправления и пр. Наконец – оформление работы. Оно осуществляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению научных публикаций к печати. Курсовая работа оформляется в виде рукописи, излагающей постановку проблемы, оглавление исследования и его основные результаты. Текст работы должен продемонстрировать: знакомство автора с основной литературой вопроса; умение выделить проблему и определить методы ее решения; умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов; владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом; приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Курсовая работа должна состоять из оглавления, введения, глав и подглав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Во введении формулируются актуальность темы с кратким обоснованием, цель курсовой работы и основные задачи, которые студент ставит перед собой для достижения цели работы. Желательно, чтобы сформулированным во введении задачам соответствовали разделы основной части курсовой работы. В заключении курсовой работы приводятся основные выводы, сформулированные студентом на основе изучения литературы по теме курсовой работы. Курсовая работа должна быть написана простым, четким языком. Терминология, наименования, обозначения и смысл понятий должны быть едиными и не изменяться в тексте работы. Составление работы начинается с оформления титульного листа. На второй странице курсовой работы приводится оглавление, в котором указываются следующие рубрики: введение, разделы, подразделы и заключение, список использованной литературы и приложения.

### **Тематика курсовых работ**

1. Лесная типология в европейских странах
2. Особенности лесной типологии азиатских стран.
3. Санитарные рубки.
4. Подходы к повышению продуктивности леса.
5. Проблемы экологической сертификации лесоводственных систем.
6. Эдафические факторы в лесной типологии
7. Структурные и функциональные особенности фитоценозов как компоненты лесной типологии.
8. Общие представления о типах растительности и структуре растительного покрова в лесной типологии.
9. Основные причины изменения состава лесов.
10. Проекты реконструкции состава древостоя и их оценка.
11. Роль лесных пожаров в восстановлении сосны, лиственницы, ели.
12. Лесохозяйственные меры предупреждения нежелательной смены пород.

13. Хозяйственное значение естественной смены пород.
14. Механизмы смены ели лиственными породами в таежной зоне.
15. Факторы, определяющие конкуренцию сосны и березы в смешанных древостоях.
16. Преимущества и недостатки выращивания смешанных древостоев.
17. Сложные варианты древостоев в европейской части таежной зоны.
18. Методы изучения динамики возрастной структуры древостоев.
19. Возрастная структура древостоев и способы рубки главного пользования.
20. Факторы, определяющие биологическую продуктивность древостоя.

#### Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
3 семестр			
I модуль	1. Морфология леса 2. Экология леса	Практические работы	10
		Контрольные работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:			
II модуль	3. География леса	Практические работы	10
		Контрольные работы	10
		Реферат	10
		Коллоквиумы	20
Итого:			100
Всего:			100

#### Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
4 семестр			
I модуль	4. Возобновление леса 5. Формирование леса	Практические работы	10
		Контрольные работы	5
		Реферат	5
		Коллоквиумы	10
Итого:			
II модуль	6. Типология леса 7. Научные исследования в лесоведении	Практические работы	10
		Контрольные работы	5
		Реферат	5
		Коллоквиумы	10
Итого:			60
Экзамен			40
Всего:			100

#### 9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			