

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## **Основы лесного хозяйства**

Направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств»

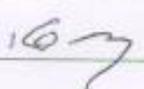
Направленность (профиль) «Автоматизированные технологии в  
лесопромышленном комплексе»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома  
2019

Рабочая программа дисциплины «Основы лесного хозяйства» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень бакалавриата)», утвержденному Министерством образования и науки РФ 20.11.2015 г. № 1164.

Разработал:  Шутов В.В., проф., д.б.н.

Рецензент:  Кожурин С.И., доц., к.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Протокол заседания кафедры №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств



подпись

Титунин А. А., д. т.н., доц.

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Протокол заседания кафедры №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

\_\_\_\_\_

подпись

Титунин А. А., д. т.н., доц.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

*Целью дисциплины* является изучение закономерности лесовозобновления, роста и развития насаждений в различных климатических, географических и лесорастительных условиях при различной интенсивности их использования, обеспечение профессиональной подготовки специалистов в области строения, динамики и экологии леса, законов формирования и типологии леса, основных таксационных характеристик насаждений и лесных ресурсов на базе естественных и общетехнических дисциплин, изучение комплексного и рационального лесопользования

*Задачи дисциплины:* формирование знаний, развитие умений, навыков, приобретение опыта по классификации, структуре, динамике и экологии леса, рациональному использованию его ресурсов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенцию:

ПК-9 Способность подготавливать документацию для осуществления использования лесов и информацию для внесения в государственные информационные системы на уровне лесничества

Код и содержание индикаторов компетенции

ИД1 ПК-9 Определяет процентное соотношение деловой и дровяной древесины согласно классу товарности и осуществляет распределению деловой древесины по классам крупности

ИД2 ПК-9 Определяет объем ежегодных лесохозяйственных мероприятий

ИД3 ПК-9 Способен подготавливать информацию для договоров лесопользования лесными участками

ИД4 ПК-9 Осуществляет материально-денежную оценку лесосек по натурным данным

ИД5 ПК-9 Подготавливает необходимую информацию для внесения в ГЛР и автоматизированную систему учета древесины и сделок с ней

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– знать: научные основы строения и динамики леса, экологию леса, законы формирования леса, типологию леса, основные таксационные показатели насаждений, лесные ресурсы, способы рубок и методы ухода за лесом, его возобновления выращивания;

– уметь: определять состояние и лесопромышленную значимость лесных насаждений, условия лесовозобновления, этапы смены пород, решать вопросы лесопользования и лесовозобновления с учетом современных требований к лесопользованию;

– владеть: принципами и методами планирования рубок, противопожарных мероприятий и мероприятий по возобновлению и выращиванию леса, приемами использования результатов научных исследований в лесной отрасли.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б.1.В.04. Изучается в 5 семестре обучения.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Древесиноведение, лесное товароведение», «Таксация», «Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Законодательные основы лесопользования.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: », «Основы управления качеством в лесном хозяйстве», «Технология и оборудование лесозаготовительных и лесовосстановительных работ», «Бранспорт леса», «Технология и оборудование лесных складов», «Моделирование и оптимизация процессов в лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»

#### 4. Объем дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	–	–
Общая трудоемкость в часах	144	–	–
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	66	–	–
Лекции	34	–	–
Практические занятия	16	–	–
Лабораторные занятия	16	–	–
Самостоятельная работа в часах	42	–	–
Форма промежуточной аттестации	экзамен	–	–

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	34	–	–
Практические занятия	16	–	–
Лабораторные занятия	16	–	–
Консультации	0,6	–	–
Зачет/зачеты	–	–	–
Экзамен/экзамены	0,35	–	–
Курсовые работы	–	–	–
Курсовые проекты	–	–	–
Всего	66,95	-	-

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Экология и динамика леса	0.5/18	6	2	4	4
2	Лесная типология	0.5/18	4	2	2	6
3	Рубки леса и уход за лесом	1,0/36	8	6	2	14
4	Охрана лесов от пожаров и защита от вредителей и болезней	0.5/18	6	2	2	10
5	Технология лесовосстановления	1,0/36	6	2	2	4
6	Недревесная продукция леса	0.5/18	4	2	4	4
	Итого:	4/144	34	16	16	42

## 5.2. Содержание:

*Тема 1. Экология и динамика леса.* Морфология и таксация леса. Компоненты лесного фитоценоза. Древостой. Подрост. Подгон. Подлесок. Напочвенный покров. Основные таксационные показатели насаждений. Организация лесных массивов. Понятие о лесном фонде. Дифференциация деревьев. Классы Крафта.

Влияние влаги на лес. Состав воздуха и его значение в жизни леса. Влияние на лес тепла и света. Отношение древесных пород к теплу. Влияние на лес низких и высоких температур. Влияние леса на температуру. Роль света в жизни леса. Отношение древесных пород к свету и методы определения светопотребности. Шкалы светолюбия древесных пород. Свет и плодоношение лесных деревьев. Формирование леса. Возобновление леса. Семенная продуктивность леса. Влияние почвы на лес и леса на почву. Почва и корневая система. Влияние леса на почву. Лес и физические свойства почвы. Лесной опад. Лес и биологический круговорот веществ в лесу. Роль леса в почвообразовании.

*Тема 2. Лесная типология.* Типология леса. Общие понятия о типах леса. Учение о типах насаждений Г.Ф.Морозова. Классификация типов леса П.С. Погребняка – Д.В.Воробьева. Учение В.Н.Сукачева о типах леса. Типы леса в сосновых и еловых лесах.

*Тема 3. Рубки леса и уход за лесом.* Сплошные и выборочные рубки. Способы рубок. Концентрированные рубки. Лесоводственные особенности технологии сплошных рубок. Очистка лесосек. Достоинства и недостатки выборочных рубок. Организационно - технические элементы рубок. Условно - сплошные рубки, их современная оценка. Уход за лесом. Виды ухода. Уход в молодняках, средневозрастных и приспевающих древостоях.

*Тема 4. Охрана лесов от пожаров и защита от вредителей и болезней.* Лесные пожары. Природа лесных пожаров. Профилактика лесных пожаров. Обнаружение лесных пожаров. Организация тушения лесных пожаров. Противопожарное устройство лесов. Основные вредители и болезни лесов. Классификация и распространение вредителей и болезней. Санитарные правила в лесах России. Меры борьбы с вредителями и болезнями.

*Тема 5. Технология лесовосстановления.* Искусственное лесовозобновление. Технология выращивания посадочного материала в лесных питомниках на промышленной основе; агротехника и технология закладки и выращивания лесных культур; типы лесных культур; методы и способы их воплощения на лесокультурных площадях; густота лесных культур как фактор целевого выращивания искусственных насаждений.

*Тема 6. Недревесная продукция леса.* Классификация недревесных ресурсов леса; организация заготовок ягод и грибов; основы практического пчеловодства; использование медоносной базы лесов. Охотничье хозяйство в лесу. Охотничья фауна Костромской области. Правила охоты. Охотустройство.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
1	Экология и динамика леса	Изучение материалов лекций, литературных источников, подготовка к лабораторным работам, получение задания на курсовую работу	4	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы [1–4, 5, 9](п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете.	Защита лабораторных и практических работ (устно) Контрольная работа (письменно)
2	Лесная типология	Изучение материалов лекций, литературных источников, подготовка курсовой работы и к лабораторным работам	6	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы [1–4, 5, 9] (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете	Защита лабораторных и практических работ (устно)
3	Рубки леса и уход за лесом	Изучение материалов лекций, литературных источников, подготовка к лабораторным и практическим работам	14	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы [1–4, 5, 9] (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете	Защита лабораторных и практических работ (устно)
4	Охрана лесов от пожаров и защита от вредителей и болезней	Изучение материалов лекций, литературных источников, подготовка к лабораторным и практическим работам	10	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы [1–4, 5 – 9] (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете	Защита лабораторных и практических работ (устно)
5	Технология лесовосстановления	Изучение материалов лекций, литературных источников, подготовка к лабораторным и практическим работам	4	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы [1–4, 5 – 9] (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете	Защита лабораторных и практических работ (устно)

1	2	3	4	5	6
6	Недревесная продукция леса	Изучение материалов лекций, литературных источников, подготовка лабораторным и практическим работам	4	В процессе выполнения задания необходимо использовать лекционный материал, литературу из перечня основной и дополнительной литературы [1–4, 5 – 9] (п.7), необходимой для освоения дисциплины, плакатный фонд по дисциплине, свободный поиск в интернете	Защита лабораторных и практических работ (устно) Тест (компьютерное тестирование) Экзамен (устно)

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторные работы выполняются в полном соответствии с методическими рекомендациями: *Лесоводство : методические указания к лабораторным работам / составители В.В. Шутов, Н.В. Рыжова. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. – 48 с.*

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

#### Определение продуктивности лесов по экологическим факторам (4 час)

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, °С;  $OC$  – осадки за год, мм;  $ПВ$  – продолжительность вегетационного периода,  $7_{ксп.}$ ;  $\Delta T$  – разность между средней температурой самого теплого и самого холодного месяцев ( $\Delta T = T_T - T_x$ ).

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.

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

4. Определите отношение древесных пород к свету морфометрическими и  $7_{ксп.}$  методами (табл. 10), расположите породы по степени уменьшения светопотребности. Найдите расхождение в светопотребности породы разными методами и объясните, чем оно вызвано.

5. 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.

6. 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.

7. 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).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 Изучение теплового и водного режима леса (2 часа)

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

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

где  $Q$  – суммарная радиация, достигающая поверхности земли,  $\text{кДж/см}^2$  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,  $\text{кДж/см}^2$  в месяц;  $P$  – расход энергии на турбулентный обмен,  $\text{кДж/см}^2$  в месяц;  $B$  – расход энергии на аккумуляцию тепла всеми лесными растениями, лесной подстилкой и почвой,  $\text{кДж/см}^2$  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.

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 =  $0,1^\circ\text{C}$ .

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).

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, внутрисочвенный?

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 снеголома, 9кли 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.

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

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

9. По данным табл. 21 определите количество азота (кг/га в год), необходимое для формирования прироста различных частей насаждения разного возраста; постройте по этим данным графики потребления азота в сосняке брусничном и дайте их краткий 9ксплиз.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

#### Учет и оценка естественного возобновления леса (2 часа)

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 благоприятен для развития подроста?

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

#### Лесная типология (2 часа)

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, ракитник – 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, 10кмыш 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 пастьбу скота. Ответы поясните.

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

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?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

### Проектирование сплошных рубок (2 часа)

1. По таксационным данным подобрать лесной участок под сплошную рубку с учетом основных организационных моментов. При этом выписать в лабораторную тетрадь таксационные данные, в которой 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 и т.д.

2. Результаты выбора лесных участков запишите в виде табл. 24. Способы рубки, трелевки и очистки лесосек укажите в соответствии с требованиями «Правил заготовки древесины», утвержденных приказом МПР РФ № 184 от 16 июля 2007 г. В таблице укажите организационно-технические показатели, учитывая, что преобладающими ветрами для условий Костромской области являются ветры западного направления.

3. Зарисуйте увеличенную схему лесного участка, проведите в нем нарезку лесосек и укажите направление лесосеки, направление рубки и направление ветра.

4. Если очистка лесосек проводится сжиганием порубочных остатков в кучах, то как это отразится на лесовозобновлении в сосняке лишайниковом, ельнике кисличном, ельнике сфагновом?

5. Считается, что трелевка деревьев с кронами уменьшает пожарную опасность. Так ли это? Обоснуйте.

6. Спроектируйте лесосечные работы с указанием способа рубки, схемы технологического процесса, способа содействия естественному возобновлению и способа очистки лесосеки в следующих насаждениях:

а) сосняк вересковый, одноярусный, 9С1Б, 90 лет, бонитет III, полнота 0,8, средняя высота 22 м, средний диаметр 24 см, запас 280 м<sup>3</sup>/га, подрост из сосны 1 тыс. шт./га, средней высоты 0,6 м, встречаемость подроста 61%;

б) ельник кисличный, одноярусный, 6Е3Ос1Лп, 100 лет, бонитет I, полнота 0,8, средняя высота 30 м, средний диаметр 37 см, запас 540 м<sup>3</sup>/га, подрост из ели 2 тыс. шт./га, средней высоты 0,5 м, встречаемость подроста 85%.

7. По имеющимся у вас таксационным данным древостоя, в котором намечена сплошная рубка, запроектируйте меры содействия естественному возобновлению. Ответы запишите в форме табл. 25.

8. Костромская область. На сплошных вырубках в сосняках черничных на свежей супесчаной почве имеются сосновые семенники в количестве 20–30 шт./га в возрасте 120 лет. После рубки прошло 10 лет. Почва задернена, возобновление сосной не последовало. Самосев лиственных пород распределен по площади неравномерно. Какие хозяйственные распоряжения необходимы на этих участках?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6 Средообразующая и рекреационная роль леса (4 часа)

1. Дайте оценку водорегулирующей роли леса, используя формулу А. И. Миховича:

$$\Delta СГ = \Delta О - \Delta СП - \Delta И,$$

где  $\Delta СГ$  – изменение среднемноголетней величины годового подземного стока под влиянием леса;  $\Delta О$  – изменение среднемноголетней суммы осадков;  $\Delta СП$  – изменение годовой величины поверхностного стока;  $\Delta И$  – изменение годового суммарного испарения влаги лесом по сравнению с полем.

**Задача 1.** В бассейне реки преобладают суглинистые почвы, на которых могут произрастать дубовые древостои, и супесчаные почвы, которые заняты сосняками. Годовая сумма осадков в бассейне реки равна 682 мм, поверхностный сток – 66 мм, подземный сток – 13 мм, суммарное испарение – 603 мм. Под влиянием леса количество осадков увеличилось на 10%, поверхностный сток снизился на 50%. Среднегодовое суммарное испарение дубовыми лесами на свежих почвах – 683 мм, на влажных и сырых – 727 мм (эти почвы занимают соответственно 50 и 10% площади бассейна). На 40% площади на свежих и влажных почвах произрастают сосняки, суммарное испарение этими лесами – 648 мм. Ответьте на следующие вопросы:

- а) увлажняющую или иссушающую роль будет играть лес;
- б) как изменится суммарный годовой речной сток;
- в) как изменится подземная составляющая речного стока (при условии полного облесения водосбора)?

**Задача 2.** В бассейне реки преобладают песчаные и супесчаные почвы. Годовая сумма осадков равна 641 мм, поверхностный сток – 61 мм, подземный сток – 19 мм, суммарное испарение – 566 мм. Под влиянием сосновых лесов сумма осадков увеличилась на 10%, поверхностный сток уменьшился на 50%. На 80% территории сосновых лесов преобладают свежие почвы, на 15% – влажные и на 5% – сырые, суммарное испарение равно соответственно 532; 646 и 718 мм. Ответьте на следующие вопросы:

- а) как изменится суммарный годовой речной сток;
- б) как изменится подземная составляющая речного стока;
- в) велика ли увлажняющая роль сосняков?

**Задача 3.** В бассейне реки преобладают суглинистые почвы, на которых возможно создание дубовых насаждений. Годовая сумма осадков равна 592 мм, поверхностный сток – 41 мм, подземный сток – 8 мм, суммарное испарение – 543 мм. Увеличение осадков над лесом составило 3% от их годовой суммы. Поверхностный сток при 100% лесистости уменьшился на 10%. Суммарное испарение дубовых лесов – 603 мм. Ответьте на следующие вопросы:

- а) увлажняющую или иссушающую роль играют дубовые насаждения при полном облесении водосбора;

б) как изменится при этом суммарный годовой речной сток и его подземная составляющая;

в) как изменится роль леса при снижении лесистости до 20% и создании на водосборной площади системы полезачитных и водопоглотительных полос? Условия: увеличение осадков над лесными полосами на 11%, годовая норма поверхностного стока уменьшится на 70%, суммарное испарение по сравнению со 100% облесением водосбора уменьшится пропорционально снижению процента лесистости.

2. Определите допустимую рекреационную нагрузку на лес, используя формулы:

$$i_r = P_r \cdot T,$$

где  $i_r$  – суммарная годовая рекреационная нагрузка, чел./га;  $P_r$  – среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $T$  – продолжительность учетного периода при определении рекреационной нагрузки (8760 ч);

$$P_{сд} = 8760 \cdot P_{гд} / T_c,$$

где  $P_{сд}$  – среднесезонная допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $P_{гд}$  – среднегодовая допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $T_c$  – продолжительность сезона отдыха, ч.

$$P_{гд} = \sum P_n \cdot f_n / 365,$$

где  $P_{гд}$  – среднегодовая допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $P_1 \dots P_n$  – средние за учетный период единовременные нагрузки в разные сезоны года в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой, чел./га;  $f_1 \dots f_n$  – среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой в разные сезоны года, дни;

$$i_{гд} = 365 \cdot T_m \cdot P_d,$$

где  $i_{гд}$  – суммарная годовая допустимая рекреационная нагрузка, чел./га в год;  $T_m$  – время, затраченное на моделирование рекреационной нагрузки, вызвавшей появление пороговых значений коэффициента поверхностного стока, ч/м<sup>2</sup>;  $P_d$  – площадь насаждения, выделяемого для рекреационного пользования, м<sup>2</sup>.

**Задача 1.** Сосняки брусничный, черничный и лещиновый. Коэффициенты соотношения среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки для этих типов леса равны соответственно 1,0; 1,2 и 2,2. Продолжительность учетного периода 1 год. Определите суммарную годовую рекреационную нагрузку.  $P_r$  для сосняка брусничного равна 0,1 чел./га. Объясните различия в суммарной годовой рекреационной нагрузке в разных типах леса.

**Задача 2.** Среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой соответственно 52; 53; 129; 131, среднее за учетный период единовременное количество отдыхающих в эти дни соответственно 4,68; 1,17; 1,04 и 0,26 чел./га. Продолжительность сезона отдыха 900 ч. Определите среднесезонную допустимую единовременную рекреационную нагрузку.

**Задача 3.** Горные леса Кавказа: тип леса – свежая бучина, свежая дубово-грабовая суббучина и влажная буково-пихтовая рамень (суглинистая почва). Время, затраченное на моделирование рекреационной нагрузки, в упомянутых типах леса соответственно 8; 160 и 80 с. Площадь, выделяемая для рекреационного пользования, определяется делением 10 000 на продолжительность цикла получения жизнеспособного подроста (соответственно 12; 13 и 8 лет). Определите суммарную годовую допустимую единовременную эксплуатационную нагрузку при проведении экскурсий и объясните различия по типам леса.

### 6.3. Тематика и задания для практических занятий

Практические работы выполняются в полном соответствии с методическими рекомендациями:

1. *Лесоводство : методические указания к лабораторным работам / составители В.В. Шутов, Н.В. Рыжова. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. – 48 с.*

2. *Основы подготовки лесного инженера : учеб.-метод. пособие / сост. В.В. Шутов, Н.В. Рыжова, С.И. Кожурин. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2018. – 52 с.*

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

#### Изучение основных параметров древостоя (4 час.)

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.

5. 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 13крандаш. 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).

6. 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?

7. 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?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

### Проектирование рубок ухода за лесом (2 часа)

1. Используя таксационные описания, подберите древостои, пригодные для назначения в них рубок ухода по видам: осветление – 2 выдела; прочистка – 2 выдела; прореживание – 2 выдела; проходные рубки – 2 выдела.

2. Для каждого древостоя определите нормативы рубок ухода. Результаты работы оформите в табл. 26. Выполните сортиментацию вырубаемых запасов, используя данные табл. 27, полученные результаты запишите в табл. 26, разместив ее по длине листа.

3. В вашем лесничестве имеются лесные участки, требующие рубок ухода – чистые сосновые молодняки, смешанные средневозрастные ельники, высокосомкнутые приспевающие березняки с сильно угнетенным подростом ели, средневозрастные смешанные сосняки с большим количеством сухостойных и отмирающих деревьев, приспевающие чистые ельники. Укажите вид рубок ухода, группу очередности и общую очередность рубок ухода.

4. Как организовать рубку ухода в заросших лиственными рядовых культурах ели, если расстояние между рядами равно: 2, 3, 5 м? Средняя высота ели равна 0,5 м, березы 3,5 м.

5. Плановое задание на рубки ухода в молодняках устанавливается по площади, а в средневозрастных древостоях по запасу. Почему это делается и каковы недостатки такого планирования?

6. Правильно ли проведена рубка ухода в следующих случаях (табл. 28)?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

### Расчет и организация территории лесного питомника (2 часа)

1. Рассчитайте площадь постоянного лесного питомника.

2. Определите потребное количество семян для обеспечения ежегодного выхода посадочного материала.

3. Вычертите план территории лесного питомника. Примерная схема организации территории лесного питомника приведен на рис. 4. Исходные данные для расчета приводятся ниже (табл. 31).

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4

### Материально-денежная оценка лесосеки (4 часа)

1. Подбор лесосечного фонда и лесоводственно-экономическое обоснование сплошных рубок. Сплошные рубки намечаются по всем участкам спелых и перестойных насаждений. Для этого составляется вспомогательная ведомость. Из таксационных описаний пяти кварталов в нее заносятся характеристики всех выделов со спелыми и перестойными насаждениями. Участки группируются отдельно по лиственному и хвойному хозяйству. Возрасты сплошных рубок установлены для эксплуатационных лесов: по ели и сосне 81–100, березе 61–70, осине 41–50 лет. При этом необходимо учитывать требования лесного законодательства – «Правила заготовки древесины» [19].

2. Выбирается один выдел площадью не менее 5 га, где проектируется сплошная рубка. Для этого из таксационного описания берутся следующие показатели: № квартала и выдела, площадь (га), тип леса, состав древостоя, класс товарности, средний диаметр (см)

и средняя высота (м) по породам, класс бонитета, запас ( $\text{м}^3/\text{га}$ ), наличие подроста и его количество. Затем выполняется увеличенный в 5 раз чертеж выдела, отведенного в сплошную рубку.

Технику и технологию лесосечных работ выбирают с учетом типов леса, почвенных условий, сезона проведения рубки. Особое внимание уделяется условиям лесовозобновления. В рубку назначаются обычно деревья диаметром более 6 см. Количество зарубов (лесосек) определяется в расчете на 1 км в зависимости от устанавливаемой ширины лесосек, ветроустойчивости оставляемых полос леса и с учетом хозяйственной целесообразности. С корректировкой на местные условия принимается: при ширине (протяженности) лесосек до 50 м количество их на 1 км не более 4; 51 – 150 м – не более 3, 151 – 250 м – не более 2 и свыше 250 м – 1. Между зарубами следует оставлять участки леса, кратные ширине лесосек, установленной для этих насаждений.

3. Выбрав лесосеку, проводят ее материально-денежную оценку по ставкам платы за 1 плотный  $\text{м}^3$  древесины на корню и товарным таблицам. После денежно-материальной оценки определяются затраты на отвод лесосеки, подготовительные и лесосечные работы. В подготовительные работы входят отвод лесосеки (прорубка визиров, промер линий, постановка столбов, перечет деревьев, отбор семенных деревьев, семенных групп и куртин), разрубка волоков шириной 5 м, материально-денежная оценка лесосеки, составление технологической карты.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5

### Промысловая оценка запасов дикорастущих ягод и грибов при составлении бизнес-планов (4 часа)

#### Основные критерии для выделения промысловых угодий

К промысловым относятся заросли ягодников, отвечающие следующим критериям:  
**черника** – насаждения от 41 года до возраста рубки, полнотой 0,8 и ниже, в сосняках черничных и чернично-долгомошных, ельниках черничных, березняках и осинниках чернично-мелкотравных;

**брусника** – насаждения старше 40 лет (до возраста рубки) брусничной и долгомошной групп типов леса с полнотой 0,6 и ниже, редины, вырубки сосняков и березняков брусничных до 3-летнего возраста и долгомошных до 10-летнего возраста;

**голубика и клюква** – насаждения сфагновой группы типов леса полнотой 0,5 и ниже, редины и безлесные болота; для голубики, кроме того, вырубки долгомошной 15ксплпы до 10-летнего возраста.

Общими требованиями для отнесения выделов с наличием зарослей ягодных растений к промысловым являются: площадь (редуцированная) не менее 0,5 га, низкая густота подлеска и наличие подроста не более 2 тыс. шт./га.

Определение **урожаея и запасов грибов** производят без натурной таксации с помощью нормативной табл. П 4. Типы леса и типы условий местопроизрастания, принимаемые к расчету как наиболее богатые грибами, выбирают из материалов лесоустройства в соответствии с нормативной таблицей, используя для этого таксационные описания или сводные ведомости: «Итоговые таблицы классов возраста», раздел «Распределение покрытых лесом земель в пределах хозсекций и классов возраста по группам типов леса».

К расчету запасов грибов не берут насаждения полнотой более 0,8, лиственные молодняки до 10-летнего и ельники до 20-летнего возраста (как низкопродуктивные грибные угодья). Из расчета пользования недревесными ресурсами леса исключают также все насаждения в возрасте рубки.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
<b>1. Тихонов, А.С.</b> Лесоводство [Электронный ресурс] : учеб. / А.С. Тихонов, В.Ф. Ковязин. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 480 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/90005">https://e.lanbook.com/book/90005</a> .	<a href="https://e.lanbook.com/book/90005">https://e.lanbook.com/book/90005</a> <u>5</u> .
<b>2. Сеннов, С.Н.</b> Лесоведение и лесоводство [Электронный ресурс] : учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/670">https://e.lanbook.com/book/670</a> .	<a href="https://e.lanbook.com/book/670">https://e.lanbook.com/book/670</a> .
<b>3. Никонов, М.В.</b> Лесоводство : учеб. пособие для лесотехнич. Вузов / М.В. Никонов. — СПб. : Лань, 2010. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Спец. Литература). - ISBN 978-5-8114-1031-6	10 экз.
<b>4. Султанова, Р.Р.</b> Основы рекреационного лесоводства [Электронный ресурс] : учеб. / Р.Р. Султанова, М.В. Мартынова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 264 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101857">https://e.lanbook.com/book/101857</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/101857">https://e.lanbook.com/book/101857</a> <u>57</u>
<b>5. Сеннов, С.Н.</b> Географические особенности лесоводства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Н. Сеннов, Е.Н. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 128 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/71730">https://e.lanbook.com/book/71730</a> .	<a href="https://e.lanbook.com/book/71730">https://e.lanbook.com/book/71730</a> <u>0</u> .
6. Лесоводство : методические указания к лабораторным работам / составители В.В. Шутов, Н.В. Рыжова. — Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. — 48 с.	15 экз.
7. Лесоводство : методические указания к самостоятельному изучению материалов лекций и подготовке к лабораторным и курсовым работам / составитель В.В. Шутов. — Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. — 39 с.	15 экз.
8. Основы подготовки лесного инженера : учеб.-метод. пособие / сост. В.В. Шутов, Н.В. Рыжова, С.И. Кожурин. — Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2018. — 52 с.	40 экз.
<i>б) дополнительная:</i>	
<b>1. Лесоводство с основами ботаники и дендрологии</b> [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Лазарева, А.Р. Падутов, Л.К. Климович, Н.В. Митин. - Минск : РИПО, 2016. - 231 с. : ил. - ISBN 978-985-503-565-8. — Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463306">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463306</a>	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463306">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463306</a>
<b>2. Якимов, Н.И.</b> Технология лесовыращивания [Элек-	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463306">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463306</a>

<p>тронный ресурс]: учебное пособие / Н.И. Якимов, В.К. Гвоздев. - Минск : РИПО, 2015. - 328 с. : табл., схем., ил. - ISBN 978-985-503-522-1. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463698">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463698</a></p>	e=book&id=463698
<p><b>3. Беспаленко, О.Н. и др.</b> Лесоводство, лесная таксация и лесоустройство [Электронный ресурс]: учебное пособие / Беспаленко О.Н., Водолажский А.Н., Горобец А.И. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 104 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858313">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858313</a></p>	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858313">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858313</a>
<p><b>4. Тихонов, А.С.</b> Лесоводство : учеб. пособие для вузов / А.С. Тихонов. - Калуга : Гриф, 2005. - 400 с.: ил. - ISBN 5-89668-097-X</p>	10 экз.
<p><b>5. Гавриков, В. Л.</b> Рост леса: уровни описания и моделирования [Электронный ресурс] : моногр. / В. Л. Гавриков. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-7638-2819-1.- Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492756">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492756</a></p>	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492756">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492756</a>
<p><b>6. Феклистов, П.А.</b> Экологические факторы естественного возобновления под пологом ельников черничных [Электронный ресурс]: моногр. / П.А. Феклистов, Н.П. Шаньгина ; М-во образования и науки РФ, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 115 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-261-00950-4. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436375">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436375</a></p>	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436375">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436375</a>
<p><b>7. Абрамова, Л.В.</b> Повышение эффективности управления лесным фондом средствами информационных технологий [Электронный ресурс]: моногр. / Л.В. Абрамова, П.А. Феклистов ; М-во образования и науки РФ, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 172 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-261-01031-9. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436327">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436327</a></p>	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436327">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436327</a>
<p><b>8. Шутов В.В.</b> Словарь-справочник лесного инженера: учеб. пособие / В.В. Шутов, С.И. Кожурин. - Кострома: КГТУ, 2011. - 123 с. - ISBN 978-5-8285-0564-7</p>	10 экз.
<p><b>9. Шутов В.В.</b> Грибы русского леса: учебное пособие / В.В. Шутов, К.А. Миронов, М.М. Лапшин. - Кострома: КГТУ, 2011. - 146 с. - ISBN 978-5-8285-0564-4</p>	2 экз.
<p><b>10. Шутов В.В.</b> Эколого-экономические аспекты повышения эффективности использования и воспроизводства лесных ресурсов: научная монография / В.В. Шутов, В.С.Сажин, С.И. Кожурин и др. - Кострома: КГТУ, 2009. - 211 с.</p>	5 экз.
<p><b>11. Шутов В.В.</b> Леса Костромской области: современное состояние и перспективы лесопользования: учебное пособие / В.В. Шутов, В.С.Сажин, С.И. Кожурин и др. - Кострома: КГТУ, 2006. - 179 с. - ISBN 5-8285-0265-4.</p>	5 экз.
<p><b>12.Черкасов А.Ф.</b> Недревесные лесные ресурсы Ко-</p>	2 экз.

стромской области : дикорастущие плоды и ягоды, лекарственные растения и грибы : научная монография / А.Ф. Черкасов, К.А. Миронов, В.В. Шутов, Г.В. Тяк, С.С. Веремьева, В.А. Макеев, Г.Ю. Макеева, Н.В. Рыжова ; под ред. В.В. Шутова [и др.] – Кострома : Изд-во КГТУ, 2006. – 250 с. – ISBN 5-8285-0234-4.	
<b>13. Шутов В.В.</b> Экология популяций кустарничковых растений : монография / В.В. Шутов. – М.: БИБЛИОГЛОБУС, 2016. – 281 с. – ISBN 978-5-906830-58-6 – DOI 10.18334/9785906830715	1 экз.
<b>14. Варфоломеев В.Е.</b> Таксация насаждения и материально-денежная оценка лесосеки : методические указания к проведению лабораторных работ и выполнению курсовой работы / В.Е. Варфоломеев, В.В. Шутов, В.А. Дудин, С.И. Кожурин. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2001. – 19 с.	10 экз.
Периодические издания	
1. Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2013-2016 гг.	30 экз.
2. Вестник Поволжского гос. технологического университета. Серия «ЛЕС. ЭКОЛОГИЯ. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ», 2013-2014 гг.	12 экз.
3. Известия Вузов. Лесной журнал, 2013-2016 гг.	8 экз.
4. Лесное хозяйство, 2013-2015 гг.	36 экз.
5. Лесохозяйственная информация, 2004-2017 гг	42 экз.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
3. Сайт WWW. WOOD. RU.

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

4. Фильмы: *Псковский модельный лес, Леса Костромской области, Технология валки деревьев, Лучшие лесоводы Костромской области.*

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Д-208 Лекционная аудитория	Посадочные места на 80 студентов, рабочее место преподавателя. Имеются: мультимедийная техника, видеофильмы, презентации, схемы проведения лесосечных и лесовосстановительных работ,	-
Д-207 Лаборатория	Посадочные места на 20 студентов, рабочее место преподавателя. Имеются макеты типов леса, плакаты, схемы лесосек, таксационные материалы, таксационные приборы: высотомеры, мерные вилки, мерные ленты, буссоли, возрастные буравы, полнотомеры, счетчики пород.	-
Д-201 Компьютерный класс	Посадочные места на 18 студентов, 12 рабочих мест за компьютерами, рабочее место преподавателя.	Пакет программ Microsoft Office. Во время учебного процесса применяются типовые обучающие, контролирующие и расчетные компьютерные программы Word, Excel, Access, Outlook, Power Point, Front Page Adobe Acrobat Reader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF
Дендропарк	Экскурсия по знакомству с произрастающими а дендропарке интродуцированными хвойными и лиственными древесными породами.	