


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



УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета Института медицины,
 экологии и физической культуры
 от 17 мая 2023 г., протокол № 9/250
 Председатель / В.И. Мидленко /
 (подпись, расшифровка подписи)
 17 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Повышение продуктивности лесов
Факультет	Экологический
Кафедра	Лесного хозяйства
Курс	4

Направление подготовки **35.03.01 Лесное дело (уровень бакалавриата)**

Профиль **Лесное хозяйство**

Форма обучения **Очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.


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


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

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

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Митрофанова Наталья Александровна	Лесного хозяйства	Доцент, К.б.н., доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой лесного хозяйства
 / Л.И. Загидуллина / Подпись / Расшифровка подписи
16 мая 2023 г.

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся знаний по сохранению и повышению комплексной продуктивности лесов путем применения системы хозяйственных мероприятий, дифференцированных в зависимости от региональных природных условий и целевого назначения лесных земель.

Задачи:


- участие в разработке и реализации мероприятий по многоцелевому, рациональному, использованию лесов для удовлетворения общества в лесах и лесных ресурсах в зависимости от целевого назначения лесов и выполняемых ими полезных функций;
- применение системы хозяйственных мероприятий, дифференцированных в зависимости от региональных природных условий и целевого назначения лесных земель для повышения продуктивности лесов:
- регулирование состава и густоты древостоев, смены пород и поколений в процессе естественного или искусственного формирования леса рубками ухода и рубками спелых и перестойных насаждений;
- искусственный массовый и индивидуальный отбор популяций, клонов и деревьев с хозяйственно ценными признаками, использование новых сортов, форм и интродуцентов для выращивания высокопродуктивных и хозяйственно ценных лесов;
- использование биологически активных веществ (стимуляторов и ингибиторов) для ускорения стратификации и прорастания семян, роста древесных растений, повышения семенной продуктивности, для подавления некоторых процессов и роста нежелательных растений

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «**Повышение продуктивности лесов**» относится к части Б.1В1. – Части, формируемой участниками образовательных отношений Изучается в 8 семестре на 4 курсе

Освоение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в рамках изучения таких *предшествующих* дисциплин, как Общая биология, Ботаника, Общая экология, Дендрология, Биология зверей и птиц, Лесная биоценология, Ознакомительная практика, Почвоведение, Лесная метеорология, Учение об атмосфере, Физиология растений, Охотоведение, Лесоведение, Микология, Пороки древесины, Проектная деятельность, Лесоведение, Проектная деятельность, Недревесная продукция леса, Лесоводство, Лесоустройство, Лесные культуры, Лесные и декоративные питомники, Лесная мелиорация и рекультивация земель, Лесные культуры, Консервирование древесины, Лесная радиоэкология, Радиационная экология, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Научно-исследовательская работа, Технология лесозащиты, Профессиональный электив. Интенсивное лесопользование, Аренда лесных участков, Лесная сертификация, Гидротехнические мелиорации, Технология лесозащиты, Устойчивое управление лесами, Лесная пирология, Лесовосстановление на вырубках и гарях.


Знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении преддипломной практики, подготовке и сдача ГОС, при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

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

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-6 способность применять новые знания по биологии и экологии леса при проведении полевых и лабораторных научных исследований в различных климатических, географических и лесорастительных условиях при различной интенсивности их использования	<p>Знать: виды продуктивности леса; основные факторы, оказывающие влияние на продуктивность лесов.</p> <p>Уметь: решать практические задачи повышения продуктивности леса при организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической и высотно-поясной природной основе.</p> <p>Владеть: Методами, необходимыми для достижения оптимальных лесоводственных, технологических и экономических результатов при решении задач повышения продуктивности лесов, организации многоцелевого лесопользования.</p>
ПК-9 умение использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных, лесозащитных, лесокультурных и противопожарных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	<p>Знать: о природе леса, средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций леса.</p> <p>Уметь : целенаправленно вмешиваться в природные процессы формирования лесов с целью повышения их продуктивности.</p> <p>Владеть: практическими навыками по выбору метода регулирования продуктивности.</p>

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

4 ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2 ЗЕТ

4.2. По видам учебной работы (в часах): 72


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)	
	Всего по плану	В т.ч. в 8 семестре
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	12	12
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции	6	6
Семинары и практические и занятия	6	6
Самостоятельная работа	60	60
Формы текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: (Тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов))	Тестирование, доклад, опрос	Тестирование, доклад, опрос
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт	зачёт
Всего часов по дисциплине	72	72

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

4.3. Структура и содержание дисциплины :


4.3.1. Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			Самостоятельная работа	Форма контроля
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Лабораторные работы	В т.ч. в интерактивной форме		
1. Общие положения продуктивности леса. Факторы, определяющие продуктивность леса	12	1	1	1	10	Тест, опрос
2. Эдафический уровень повышения и регулирования	12	1	1	1	10	Тест, Доклад, опрос

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

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Форма контроля
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабораторные работы	В т.ч. в интерактивной форме		
ния продуктивности и устойчивости лесов.						
3. Физиолого-биохимический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.	12	1	1	1	10	Тест, Доклад, опрос
4. Биоценологический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов	12	1	1	1	10	Тест, Доклад, опрос
5. Климатический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов	12	1	1	1	10	Тест, Доклад, опрос
6. Генетико-селекционный уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.	7	1	1	1	5	Тест, Доклад, опрос
7. Система мероприятий по повышению продуктивности лесов	5	-	-		5	Тест, опрос
Итого	72	6	6	6	60	

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных форм обучения, в целом по дисциплине составляет 25%.

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

5 СОДЕРЖАНИЕ КУРСА (МОДУЛЯ)

Тема 1. Продукция и продуктивность природных экосистем

Экологическая структура природной экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты. Накопление и круговорот вещества в экосистеме. Продукция и продуктивность экосистем. Первичная валовая и чистая продуктивности экосистем. Вторичная продуктивность экосистем. Промежуточная и конечная продуктивность экосистем.

Тема 2. Общие положения продуктивности леса

Основные лесообразователи лесов РФ их биологические особенности и потенциальная продуктивность. Принцип зональности в лесном хозяйстве и факторы, определяющие продуктивность лесов. Равнинные леса, их потенциальная продуктивность в рамках зонально-провинциальных комплексов растительности. Горные леса, их потенциальная продуктивность в рамках высотно-поясных комплексов растительности.

Понятие продуктивности лесов: древесная, экологическая, биологическая, комплексная.

Древесная продуктивность лесных экосистем. Деятельность камбия, роль лесорастительных условий, биологических свойств древесных пород в формировании древесной массы. Запас древостоя, методы его определения в процессе лесоустройства и ведения лесного хозяйства. Объективные показатели древесной продуктивности – бонитет и тип леса.

Биологическая продуктивность лесных экосистем. Суммарная продукция фитоценоза. Методы повышения биологической продуктивности и предотвращение ее потерь.

Экологическая и комплексная продуктивность лесов. Средообразующая роль лесов, их защитные свойства, возможности техногенных и рекреационных нагрузок, их определение и оценка. Связь экологической продуктивности с биологической. Определение показателей, характеризующих экологическую продуктивность. Комплексная продуктивность включает все виды продуктивности леса, но является понятием больше теоретическим, чем практическим. Формы повышения комплексной продуктивности.

Методы оценки продуктивности лесов. Общие рекомендации по выращиванию высокопродуктивных насаждений. Реальная продукция, создаваемая насаждениями. Причины различий между потенциальной и реальной продуктивностью. Потери лесной продукции в процессе лесопользования и их причины. Потери древесины в процессе лесозаготовок и дальнейшей ее переработки. Потери продуктивности под влиянием пожаров, насекомых-вредителей, болезней.


Тема 3. Эдафический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.

Тепловой, водный, газовый (воздушный), пищевой и др. режимы почв. Лес и почва. Влияние осушительного мелиорации на продуктивность лесов. Применение удобрений в лесном хозяйстве. Биологическая мелиорация в повышении продуктивности лесов – опыт использования многолетнего люпина. Народно-хозяйственное использование люпина. Виды люпина. Влияние люпина на биологические, вводно-физические свойства почвы.

Улучшение водного режима почв (осушение, влагозарядка, регулирование стока, снегозадержание), внесение удобрений, известкование, огневые, биологические и др. мелиорации).

Тема 4. Физиолого-биохимический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.

Фотосинтез, минеральное питание, транспирация, метаболизм и биосинтез органических соединений, рост и репродукция. Физиолого-биохимические процессы формирования

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

древесной растительности. Использование биологически активных веществ для ускорения, стратификации и прорастания семян, роста древесных растений и их репродукции, ингибирование некоторых процессов и роста нежелательных растений. Природные гормоны: ауксины, гиббереллины, цитокинины, этилен, абсцизовая кислота и др.

Тема 5. Биоцетотический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов

Межвидовые и внутривидовые связи и взаимоотношения, смена поколений

Продуктивность и дифференциация деревьев в лесу. Рубки главного пользования в регулировании состава и густоты насаждений, смены пород и поколений в процессе естественного формирования леса.

Регулирование состава и густоты насаждений, смены пород и поколений в процессе естественного формирования или посадки и посева леса рубками главного пользования, рубками ухода, регулирование численности лесных животных, защита леса от вредных насекомых и болезней.

Тема 6. Климатический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.

Лес и климат. Радиационный режим, осадки, соотношение тепла и влаги, газовый, ветровой и другие режимы. Антропогенное изменение климата. Количественные показатели оценки климата. Оценка продуктивности лесов по значениям биоклиматического потенциала (БПК) Шашко Д.И., Колоскова П.И.. Климатологический показатель обеспеченности роста древесных растений Воропанова П.В.. Климатический индекс Г. Патерсона. Связь классов бонитета с величинами БПК.

Воздействие на атмосферные процессы с целью изменения элементов погоды. Регулирование микро- и фитолимата размещением насаждений, их структурой и фитомассой, сомкнутостью полога, густотой, составом, ярусностью.

Тема 7. Генетико-селекционный уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.

Наследственность, внутривидовая и индивидуальная изменчивость, естественная гибридизация, полиплоидия, естественный отбор. Генетико-селекционные основы устойчивости лесных экосистем. Новые сорта интродуцентов для выращивания высокопродуктивных и хозяйственно ценных лесов.

Искусственный, массовый и индивидуальный отбор популяций, деревьев и клонов с хозяйственно ценными признаками, использование новых сортов, форм и интродуцентов для выращивания высокопродуктивных и хозяйственно ценных лесов


Тема 8. Система мероприятий по повышению продуктивности лесов

Рациональное использование лесов и борьба с потерями; ускорение роста лесов путем воздействия на условия их произрастания; ускорение восстановления и формирования древостоев; создание, обновление и улучшение состава древостоев путем введения быстрорастущих и высокопродуктивных устойчивых древесных пород.

6 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

7 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

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

Тема 1. Продукция и продуктивность природных экосистем

Цель работы: получить навыки расчета продуктивности древостоев

Оборудование:

- тетрадь для лабораторных работ.
- ручка, карандаш, линейка.
- индивидуальное задание.

Задание. Вычислить продуктивность елового, березового и соснового древостоя на пробной площади.

Порядок расчета:

I. Определение запаса древостоя на пробной площади.

- Вычислить объемы деревьев по формуле:

$$V_i = x_i^2 \cdot \frac{y_i}{3}$$

- Вычислить общий объем всех стволов по формуле:

$$V_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n V_i$$

- Вычислить средний объем одного ствола по формуле:

$$V_{\text{ср}} = \frac{1}{n} \cdot V_{\text{общ}}$$

- Полученные значения занести в табл. 1.

Таблица 1.

Диаметр (см) (x_i)	Высота (см) (y_i)	Объем (м^3) (V_i)	Общий объем стволов $V_{\text{общ}}$	Средний объем стволов $V_{\text{ср}}$

II. Определение объема биомассы.

Полученное значение $V_{\text{общ}}$ составляет запас древесины в м^3 на пробной площади (площадь размером $K \times K \text{ м}^2$) (рис.1)

- Пересчитать значение объема на 1 га по формуле:

$$V = \frac{10000}{k^2} \cdot V_{\text{общ}}$$

- Определить размер биомассы в т/га по формуле $V_{\text{био}} = V \cdot m$, коэффициент m определяется из табл. 2. в зависимости от породы дерева.


- Рассчитать фитомассу древесины в пересчете на сухое вещество по формуле:

$$V_c = \frac{V_{\text{био}} \cdot P}{100}$$

где P - процентный состав сухого вещества, определяется по формуле:

$$P = 100\% - A$$

где A - влажность древесины в %. Значения влажности древесины в зависимости от породы дерева даны в таб. 3

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

4. Вычислить продуктивности насаждения, равного размеру фитомассы, деленному на возраст насаждения.

Полученные данные занести в таблицу:

Объем биомассы в т ; V	Объем биомассы в т/га; V	Общий объем фитомассы в т/га; V _c	Продуктивность древостоя, D

Исходные данные для расчета.

№	Порода	Масса 1 м ³ древесины в кг (m)
1	Береза	878
2	Ель	794
3	Сосна	863

№	Порода	Влажность, %
1	Береза	78
2	Ель	91
3	Сосна	88

Вопросы для повторения

1. Дайте определение продуктивности древостоя.
2. Перечислите направления повышения древесной продуктивности.
3. Какие вопросы по проблемам борьбы с корневой губкой, а также по её экологии и биологии остаются нераскрытыми?
4. Перечислите особенности крупных лесных пожаров.

Тема 2. Общие положения продуктивности леса


Цель работы: получить навыки расчета продуктивности древостоев

Оборудование:

1. тетрадь для лабораторных работ.
2. ручка, карандаш, линейка.
3. индивидуальное задание.

Задания

1. Рассчитайте продуктивность лесной экосистемы, заполнив табл.1. Сделайте расчет КПД использования солнечной радиации лесом и другими растительными сообществами. Сделайте выводы.

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

Расчет КПД использования солнечной радиации растительностью

Тип растительности	Среднегодовое связывание энергии в первичной нетто-продукции, ккал/(м ² год)	Связывание энергии в брутто-продукции, ккал/(м ² год)	Годовая сумма радиации, получаемая земной поверхностью (Σ коротковолн. рад.), ккал/(м ² год)	Годовая сумма радиации, используемая для фотосинтеза, ккал/(м ² год)	Среднегодовой КПД использования радиации, %	Использование энергии в расчете на нетто-продукцию, %
	(а)	(б)	(в)	(г)	(д)	(е)
1. Дождевые тропические леса	8200		1400 10 ³			
2. Летнезеленые лиственные леса	4600		1100 10 ³			
3. Жестколистные рощи	3900		1500 10 ³			
4. Бореальные хвойные леса	2400		800 10 ³			
5. Тропические травяные сообщества	2800		1400 10 ³			
6. Тундра	600		600 10 ³			
7. Полупустыни	300		1800 10 ³			
8. Площади сельскохозяйственного пользования	2700		1100 10 ³			
9. Открытое море	600		1200 10 ³			

Связывание энергии в первичной нетто-продукции и поглощенной ФАР

$$(б) = (а) \cdot K$$

K – экономический коэффициент продуктивности – отношение между дыханием и брутто-фотосинтезом.

1. Дождевые тропические леса - 3,05
2. Летнезеленые лиственные леса – 1,54
3. Жестколистные рощи - 1,54
4. Бореальные хвойные леса - 1,54
5. Тропические травяные сообщества - 1,28
6. Тундра - 1,5
7. Полупустыни – 1,17
8. Площади сельскохозяйственного пользования – 1,18
9. Открытое море – 11,0

$$(г) = 40\% \text{ от } (в)$$


$$(д) = (б) / (г) \cdot 100$$

$$(е) = (а) / (г) \cdot 100$$

Годовая ФАР = 40% от падающей коротковолновой радиации.

$$\text{КПД} = \frac{\text{Брутто-продуктивность} (\text{ккал} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1})}{\text{Поглощенная ФАР} (\text{ккал} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1})} \cdot 100$$

Использование энергии в расчете на нетто-продукцию вычисляется, исходя из среднегодового значения.

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

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

$$i_{\Gamma} = P_{\Gamma} \cdot T$$

где i_{Γ} – суммарная годовая рекреационная нагрузка, чел./га;

P_{Σ} – среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

T – продолжительность учетного периода при определении рекреационной нагрузки (8760 ч).

$$P_{сд} = 8760 \cdot P_{сд} / T_{с},$$

где $P_{сд}$ – допустимая среднесезонная единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

$P_{сд}$ – среднегодовая допустимая единовременная нагрузка, чел./га;

$T_{с}$ – продолжительность сезона отдыха, ч.

$$P_{ГД} = \frac{\sum_1^T P_n \cdot f_n}{365}$$

где $P_{сд}$ – среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;

$P_1...P_n$ – средние за учетный период единовременные нагрузки в разные сезоны года в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой в различные сезоны года, чел./га;

$f_1...f_n$ – среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой в разные сезоны года, дни.

$$t_{сд} = T_{м} \cdot П_{д} \cdot 365,$$


где $t_{сд}$ – суммарная годовая допустимая рекреационная нагрузка, ч./га в год;

$T_{м}$ – время, затраченное на моделирование рекреационной нагрузки, вызвавшей появление пороговых значений коэффициента поверхностного стока, ч/м²;

$П_{д}$ – площадь насаждения, выделяемого для рекреационного пользования, м².

Вопросы для повторения:

1. Принцип зональности в лесном хозяйстве и факторы, определяющие продуктивность лесов,
2. Древесная продуктивность лесов. Факторы регулирования.
3. Экологическая продуктивность лесов. Факторы регулирования.
4. Биологическая продуктивность лесов. Факторы регулирования.
5. Комплексная продуктивность лесов. Факторы регулирования.
6. Методы оценки продуктивности лесов.
7. Какие леса относятся к объектам рекреационного назначения?
8. Назовите основные рекреационные функции леса.
9. Каковы особенности ведения лесного хозяйства в лесах зеленых зон? Как эти зоны выделяются?
10. Какое влияние в результате рекреации испытывают следующие компоненты лесного биогеоценоза: а) древостой; б) подрост и подлесок; в) живой напочвенный покров; г) почва; д) лесная фауна; е) микроорганизмы?
11. Назовите стадии дигрессии леса. Какие методы используются для их выделения?
12. Каковы основные меры восстановления деградированных лесов?
13. Назовите основные методы определения допустимых рекреационных нагрузок на лесные биогеоценозы.

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

Тема 3. Эдафический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов (семинар в активной форме - метод группового решения задачи).

Цель работы: научиться определять среднюю высоту древостоя одного возраста в различных типах леса, с использованием морфологических моделей О. Г. Чертова.

Оборудование:

- тетрадь для лабораторных работ.
- ручка, карандаш, линейка.
- индивидуальное задание.

Задания

1. Определите для своего варианта среднюю высоту древостоя одного возраста в различных типах леса, с использованием морфологических моделей О. Г. Чертова

$$\text{Сосна: } H_{\text{ср}} = 9,93 + 0,096x_1 + 3,80x_3 - 0,024x_4 + 0,70x_5 - 0,00025x_1^2 - 0,12x_2^2 - 0,44x_3^2$$

$$\text{Ель: } H_{\text{ср}} = 21,01 + 0,013x_1 - 0,069x_4 + 0,094x_5 - 0,061x_2^2 + 0,048x_3^2 + 0,00022x_4^2 - 0,034x_5^2$$

Здесь:

- x_1 – возраст древостоя, лет;
- x_2 – механический состав горизонта А1 в баллах (1 песок, 2 – супесь, 3 – легкий суглинок, 4 – средний суглинок, 5 – тяжелый суглинок, 6 – глина, 7 – торф);
- x_3 – механический состав горизонта С в баллах;
- x_4 – средняя мощность лесной подстилки или торфа, см;
- x_5 – отношение средних величин мощности А1 к мощности А0 (для торфа – отношение сильно разложившегося торфа к мощности слабо разложившегося торфа – очеса в верхнем 30-сантиметровом слое торфа).


В каждом из вариантов имеется шесть типов леса с соответствующими почвами:

- сосняк вересковый, почва грубогумусная поверхностно-подзолистая, на дюнных песках;
- сосняк-кисличник, почва модергумусная слабоподзолистая супесчано-суглинистая, на двучленных наносах;
- сосняк кустарничково-сфагновый, почва торфяно-болотная, на глубоких торфах;
- сосняк сфагновый, почва торфяно-перегнойная, на мелких торфах;
- ельник-брусничник, почва грубогумусная сильноподзолистая супесчаная, на песчаной морене;
- ельник-кисличник, почва модергумусная среднеподзолистая суглинистая, на ленточной глине.

2. Поясните, какие морфологические характеристики почвы в наибольшей мере определяют продуктивность хвойных пород на дренированных и заболоченных местообитаниях.

Вопросы для повторения:

- Какие древесные породы называются олиготрофами, мезотрофами, эвтрофами? Приведите примеры.
- Объясните, что означает потребность древесных пород в элементах почвенного питания и требовательность к ним. Приведите примеры.
- Почему в одних и тех же гидротермических условиях лесная подстилка, образованная опадом разных пород, разлагается с разной скоростью?
- Опад каких пород способствует более быстрому разложению подстилки, какое это имеет значение для роста леса?
- Назовите основные лимитирующие рост леса факторы почвенного плодородия. Какие из них можно изменить?

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

6. Перечислите лесохозяйственные мероприятия, повышающие плодородие почвы. От каких действий человека в лесу плодородие почвы снижается?
7. Какова роль органического вещества почвы для роста леса? Как образуются малогумусные, муллевые и торфяные почвы? Оцените их плодородие и предложите мероприятия по его повышению.

Тема 4. Физиолого-биохимический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов (семинар в активной форме - метод группового решения задачи).

Лабораторные работы:

1) *Изучение влияния ростовых веществ на рост.*

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) колеоптили пшеницы в стадии активного роста растения; 2) растворы кинетина, ИУК и НУК; 3) чашки Петри; 4) термостат.

2) *Определение зон роста в органах растений (корень).*

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) проростки с длиной корней 1,5-2,0 см; 2) тушь или маркировочная жидкость; 3) препаровальные иглы или тонко заточенные деревянные палочки; 4) миллиметровая бумага; 5) влажные камеры; 6) деревянные опилки.

3) *Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост семян.*

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) семена злаков или других растений; 2) чашки Петри; 3) раствор гетероауксина 0,01%-ный; 4) пипетки на 1 мл; 5) мерные цилиндры на 10 мл; 6) фильтровальная бумага; 7) дистиллированная вода.

4) *Значение листьев для укоренения черенков.*

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) черенки традесканции; 2) штатив; 3) пробирки; 4) светонепроницаемая бумага; 5) алюминиевая фольга.

5) *Влияние этилена на рост растений.*

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) семена гороха и других бобовых; 2) молодые растения томата и подсолнечника; 3) вакуум эксикатор или другой герметический контейнер; 4) этилен; 5) транспортир.

6) *Действие света на рост растений.*

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) наклонившиеся семена гороха; 2) стаканы с опилками; 3) фототропическая камера; 4) микроскоп; 5) линейка.

7) *Укоренение черенков с помощью стимуляторов роста.*

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: 1) черенки ивы, тополя; 2) стимуляторы роста; 3) камера для ускорения, стерилизации; 4) смесь песка и торфа.

Вопросы для повторения:

1. Использование регуляторов роста в лесном хозяйстве.
2. Характеристика природных гормонов: ауксины, гиббереллины, цитокинины, этилен, абсцизовая кислота и др.
3. Осветить исторический опыт использования природных гормонов в лесном хозяйстве.

Тема 5. Биоцетотический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов (семинар в активной форме - метод группового решения задачи)

Цель работы:

Оборудование:

1. тетрадь для лабораторных работ.
2. ручка, карандаш, линейка.
3. индивидуальное задание.

Задания

1. По рисунку (а,б,в) установите системы и способы рубок главного пользования.

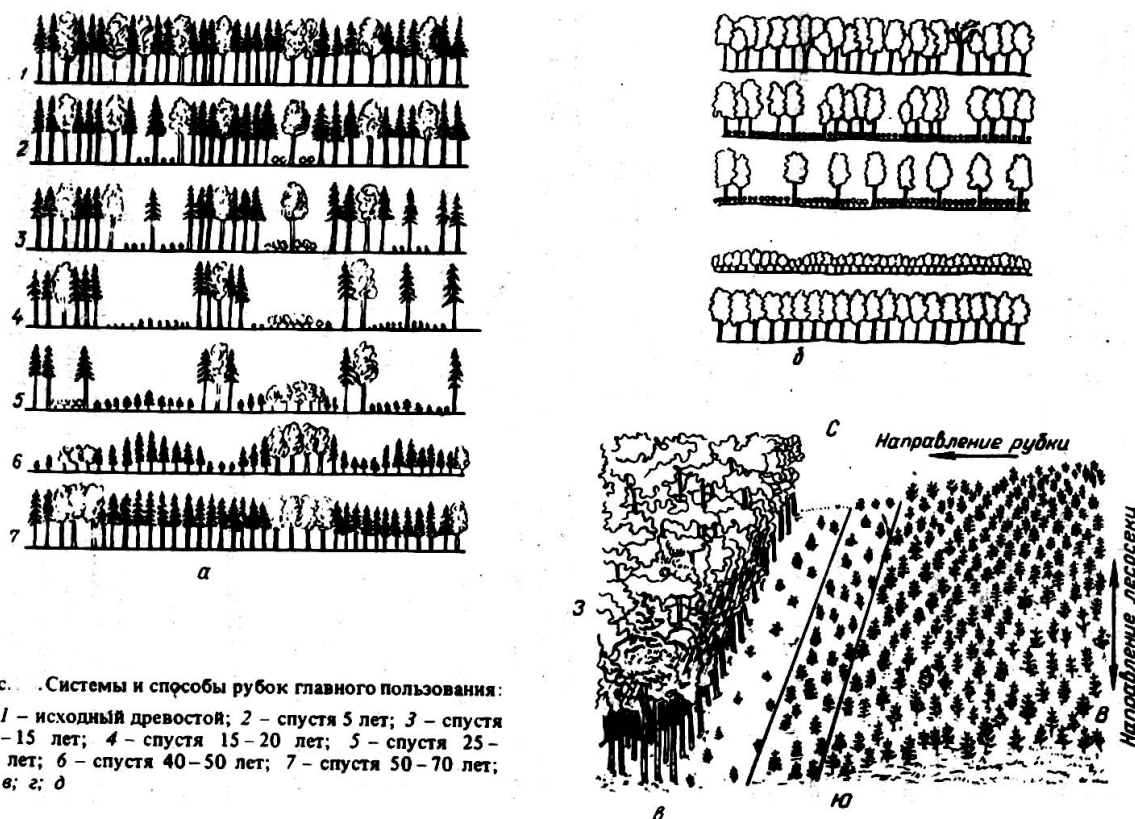


Рис. 1. Системы и способы рубок главного пользования:
а: 1 – исходный древостой; 2 – спустя 5 лет; 3 – спустя 10–15 лет; 4 – спустя 15–20 лет; 5 – спустя 25–30 лет; 6 – спустя 40–50 лет; 7 – спустя 50–70 лет;
б; в; г; д

2. Какие виды и методы рубок ухода следует назначить:

- в чистом сосняке, 15 лет
- в чистом ельнике, 50 лет
- в древостое состава 5С3Б2Ос в возрасте 30 лет, хозяйство хвойное

3. Установите очередность назначения рубок ухода в насаждениях одной и той же группы лесов. Мотивируйте свое решение.


- древостой 5С(50)2Б(30)2Ос(30)1Л(50)
- древостой состава 10С в возрасте 60 лет, III класс бонитета
- чистые лесные культуры
- древостой состава 10С (20), IV класс бонитета

4. В повышении производительности насаждений (валового прироста) рубки ухода могут играть весьма скромную роль. Что касается продуктивности насаждения, если её понимать как размер возможного валового пользования, то она увеличивается рубками ухода до 40-50% за счет промежуточного пользования и до 5-10% за счет повышения прироста.

Допустим, что в 100 летнем сосновом насаждении первого класса бонитета средний периодический прирост составляет 6 м^3 . **Определите продуктивность насаждения:** а) пройденного и б) не пройденного рубками ухода.

5. Составьте таблицу о достоинствах и недостатках чистых и смешанных насаждений, охарактеризовав их с точки зрения продуктивности, выполнения защитных функций, технологичности производства в них лесохозяйственных мероприятий и лесозаготовительных работ.

Тема 6. Климатический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов (семинар в активной форме - метод группового решения задачи).

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

Цель работы: получить навыки расчета радиационного (теплового) баланса леса

Оборудование:

- тетрадь для лабораторных работ.
- ручка, карандаш, линейка.
- индивидуальное задание.

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, $\text{кДж}/\text{см}^2 \cdot \text{мес.}$; E – расход энергии на транспирацию влаги древостоем, подлеском и живым напочвенным покровом (ЖНП), на испарение осадков, задержанных кронами и стволами деревьев, подлеском и ЖНП, на испарение влаги подстилкой и почвой; P – расход энергии на турбулентный обмен; B – расход энергии на аккумуляцию тепла всеми лесными растениями, лесной подстилкой и почвой.

По данным табл. 1 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. 2

Таблица 1

Радиационный баланс в древостоях и суходольных лугах Нечерноземья, $\text{кДж}/\text{см}^2 \cdot \text{мес}$

Вариант	Приход		Расход					
			E		P		B	
	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	41,9	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	25,1/8	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	8,8	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	21,2	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 2 (образец записи результата)

Форма записи расчетов по тепловому балансу (числитель – $\text{кДж}/\text{см}^2 \cdot \text{мес.}$, знаменатель – %)

Биогеоценоз	Приходная часть	Расходная часть		
	Q	E	P	B
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. 3 вычертите графики отличий среднемесячных 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 оси абсцисс: $1 \text{ см} = 1 \text{ мес.}$, по оси ординат: $1 \text{ см} = 0,1^\circ \text{ C}$.


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

Таблица 3.

**Различные температуры воздуха под пологом древостоя
и на открытом месте, °С**

Месяц	Древостой			Месяц	Древостой		
	буковый	сосновый	Еловый		буко- вый	сосно- вый	еловый
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	-0,2	XII	0,10	0,15	0,20

Сделайте анализ различий средних температур воздуха в каждом насаждении и укажите, под пологом какого древостоя летом наиболее низкая температура, а зимой – наиболее высокая. Чем это объясняется?

3. Опишите повреждения леса вследствие крайних температур по предлагаемой форме (табл. 4). Дайте рекомендации по защитным мероприятиям.

Таблица 4.

Виды повреждений	Какие породы повреждаются	Причины повреждений	Характер повреждений
Ожог коры			
Опал шейки			
Морозобойная трещина			
Выжимание семян			
Побивание побегов			
Солнцепек			

4. Составьте ряд распределения древесных пород по степени теплолюбия, начиная с самой теплолюбивой породы, на основании фенологических наблюдений, приведенных в табл. 5.

Таблица 5.

Сроки наступления фенофаз у основных лесообразующих древесных пород

Древесная порода	Средние	даты	Опадения листьев
	Набухания почек	Распускания почек	
Береза повислая	1.04	12.05	30.09
Сосна обыкновенная	25.04	5.06	–
Осина	24.04	19.05	19.06
Ель европейская	28.04	24.05	-
Лиственница сибирская	23.04	4.05	3.10
Липа мелколистная	26.04	19.05	18.05
Дуб черешчатый	2.05	6.06	17.09

5. Рассчитайте скорость ветра в процентах на разном расстоянии от опушки (табл.1).

Ветер дует перпендикулярно стене леса. Скорость ветра на открытом месте 6,8 м/с. По полученным данным постройте график.

Масштаб принять равным: по оси абсцисс- в 1см =100м, по оси ординат-в 1см =10%. Определите скорость ветра с наветренной и подветренной сторон (в процентах от его скорости на открытом месте) на расстояниях, равных 5, 10, 20 и 30 высотам древостоя (средняя высота древостоя 22 м). Сделайте выводы.

6. Дайте оценку существующего и прогнозируемого состояния сосновых древостоев в зоне влияния промышленных предприятий.

Индекс существующего текущего повреждения древостоя рассчитывается по формуле

$$I = \frac{n_0 K_0 + n_1 K_1 + n_2 K_2 + n_3 K_3 + n_4 K_4}{N}$$

где I – индекс состояния; $n_0...n_4$ – количество деревьев 0...4 категорий повреждения, экз. (0 – неповрежденные, 1 – слабо поврежденные, 2 – средне поврежденные, 3 – сильно поврежденные, 4 – сухостой); $K_0...K_4$ – баллы жизненного состояния категорий деревьев, соответствующие номеру категории (0...4); N – общее количество учтенных деревьев, экз.


Прогнозируемый период, в течение которого древостой переходит из текущего в интересующее нас состояние, рассчитывается по разности между индексами прогнозируемого и текущего состояний, отнесенной к удельному индексу повреждения (т.е. изменению индекса повреждения в течение одного года) из формулы

$$I_{уд} = \frac{I_{пр} - I_{тек}}{\Pi}$$

где $I_{уд}$ – удельный индекс повреждения; $I_{пр}$ – индекс прогнозируемого состояния (используется следующая шкала: неповрежденные – 0,55, слабоповрежденные – 1,55, среднеповрежденные – 2,55, сильноповрежденные – 3,05, сухостой – 3,55; $I_{тек}$ – индекс состояния на текущий момент; Π – прогнозируемый период, лет.

Вопросы к домашнему заданию

1. Все ли весенние заморозки опасны для леса?
2. Какие отрицательные последствия для леса могут иметь: летняя засуха, сильное повышение температуры в конце лета?

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

3. С какой стороны кроны – северной или южной сильнее побиваются заморозками побеги?
4. Каким образом можно уменьшить неблагоприятное воздействие колебаний температуры почвы при создании лесных культур, уходе за лесом, содействии естественному лесовозобновлению, рубках главного пользования?
5. Какими показателями оценивается тепловой режим леса?
6. Как влияет лес на состав атмосферного воздуха?
7. Какими лесоводственными мерами можно увеличить содержание углекислого газа в лесу?
8. От чего зависит пылеудерживающая способность разных древесных пород?
9. В чем заключаются следующие формы газоустойчивости древесных растений: а) регенерационная; б) морфолого-анатомическая; в) феноритмическая?
10. Какими мерами можно снизить повреждаемость леса поллютантами?
11. В чем заключается положительное влияние ветра на лес?
12. Какие факторы обуславливают ветровальность древесных пород?
13. Какие древесные породы в наибольшей степени подвержены ветровалу и бурелому? Назовите причины.
14. Какие лесохозяйственные меры направлены на воспитание ветроустойчивости древостоев?

Тема 7. Генетико-селекционный уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов (форма проведения – диспут).

План:

1. Блиц-опрос присутствующих в аудитории с целью согласования тематики и порядка работы.
2. Уточнение порядка и характера работы.
3. Ответы по существу поставленных вопросов
4. Заслушивание мнения выступающих в аудитории.
5. Нахождение истины в ходе дискуссионного обсуждения.

Вопросы для обсуждения:

1. Генетико-селекционные основы устойчивости лесных экосистем.
2. Общая характеристика лесосеменных плантаций.
3. Понятие о генофонде лесных и парковых фитоценозов.
4. Динамика генофонда лесов и парков в связи с изменением климата и антропогенным влиянием.
5. Методы сохранения генофонда лесных фитоценозов и парков, идентификация генов, генетические банки.
6. Новые сорта интродуцентов для выращивания высокопродуктивных и хозяйственно ценных лесов.


Тема 8. Система мероприятий по повышению продуктивности лесов.

Практическая работа – составление терминологического кроссворда.

8 ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Презентационные доклады


1. Ауксины, их физиологическая роль, синтетические аналоги.
2. Гиббереллины, их физиологическая роль, синтетические аналоги.
3. Цитокинины, их физиологическая роль, синтетические аналоги.
4. Ингибиторы роста – абсцизовая кислота и этилен, их физиологическая роль.
5. Фазы и типы роста растений.

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

6. Биологические ритмы растений.
7. Использование регуляторов роста для размножения деревьев и кустарников.
8. Использование регуляторов роста для размножения цветочно-декоративных растений.
9. Биологический круговорот между древостоем и почвой, его основные звенья.
10. Круговорот азота – показатель скорости биологического круговорота.
11. Почвоулучшающие древесные породы.
12. Влияние природных, лесоводственных факторов и лесохозяйственных мероприятий на качество древесины.
13. Системы мероприятий по повышению продуктивности и устойчивости лесов.
14. Критерии и индикаторы устойчивого управления лесным хозяйством.
15. Особенности ведения лесного хозяйства в разных лесоклиматических зонах.
16. Климатические индексы, используемые для определения потенциальной продуктивности лесов.
17. Селекция растений, ее возможности в лесоводстве. Проблемы «управления миром растений» в лесу.

9 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Использование регуляторов роста в лесном хозяйстве.
2. Природные гормоны: ауксины, гиббереллины, цитокинины, этилен, абсцизовая кислота и др.
3. Биологическая мелиорация в повышении продуктивности лесов – опыт использования многолетнего люпина.
4. Виды препаратов – регуляторов роста, применяемых в лесном хозяйстве в РФ.
5. Физиолого-биохимические факторы продуктивности лесов.
6. Регулирование продуктивности лесов на биоценотическом уровне
7. Возрастная структура древостоев и продуктивность леса.
8. Сравнительная продуктивность высокоствольных и низкоствольных лесов.
9. . Использование в процессе искусственного лесовосстановления крупномерного посадочного материала.
10. Подпологовые культуры и их роль в лесовосстановлении.
11. Рубки заготовки спелой древесины, их роль в повышении продуктивности леса.
12. Влияние рубок ухода на повышение продуктивности леса.
13. Снижение сроков лесовосстановления на вырубках и гарях – как один из наиболее эффективных приемов повышения продуктивности леса.
14. Дифференциация деревьев в лесу и продуктивность леса.
15. Регулирование продуктивности лесов на климатическом уровне.
16. Лес и климат. Антропогенные изменения климата
17. Количественные показатели оценки климата.
18. Оценка продуктивности лесов по значениям биоклиматического потенциала Шашко Д.И.
19. Климатические факторы продуктивности лесов.
20. Регулирование продуктивности лесов на генетико-селекционном уровне.
21. Генетико-селекционные основы устойчивости лесных экосистем.
22. Генетико-селекционные факторы продуктивности лесов.
23. Новые сорта интродуцентов для выращивания высокопродуктивных и хозяйственно ценных лесов.
24. Регулирование продуктивности лесов на эдафическом уровне.
25. Лес и почва, влияние почв на продуктивность леса
26. Влияние осушительной мелиорации на продуктивность лесов
27. Применение удобрений в лесном хозяйстве

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


28. Эдафические факторы продуктивности лесов.
29. Факторы, определяющие продуктивность лесов
30. Основные лесообразующие породы РФ и потенциальная продуктивность лесов.
31. Равнинные леса, их потенциальная продуктивность в зонально-провинциальном аспекте.
32. Горные леса, их потенциальная продуктивность в рамках высотно-поясных комплексов растительности.
33. Понятие о древесной продуктивности лесов.
34. Понятие о биологической продуктивности лесов
35. Понятие об экологической продуктивности лесов.
36. Комплексная продуктивность лесов.
37. Фактическая продуктивность лесных экосистем.
38. Экологическая структура природной экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты.
39. Продукция и продуктивность природных экосистем.
40. Первичная валовая и чистая продуктивности экосистем.
41. Вторичная продуктивность экосистем
42. Система мероприятий по повышению продуктивности лесов.
43. Потери лесной продукции в процессе лесопользования и их причины.
44. Потери древесины в процессе лесозаготовок и дальнейшей ее переработки.
45. Потери продуктивности под влиянием пожаров, насекомых-вредителей, болезней.
46. Снижение продуктивности лесов при нерегулируемой рекреационной нагрузке.
47. Сравнительная биологическая продуктивность основных биомов нашей планеты
48. Оценка продуктивности леса в процессе его инвентаризации при лесоустройстве

10 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол № 8/268 от 26.03.19 г.).

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Продукция и продуктивность природных экосистем. Общие положения продуктивности леса	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета. Подготовка к тестированию	6	Тест, зачет
Эдафический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к докладу. Подготовка к сдаче зачета. Подготовка к тестированию	6	Тест, доклад, зачет
Физиолого-биохимический уро-	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	6	Тест, доклад, зачет

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

вень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.	методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к докладу. Подготовка к сдаче зачета. Подготовка к тестированию		
Биоценологический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к докладу. Подготовка к сдаче зачета. Подготовка к тестированию	6	Тест, доклад, зачет
Климатический уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к докладу. Подготовка к сдаче зачета. Подготовка к тестированию	6	Тест, доклад, зачет
Генетико-селекционный уровень повышения и регулирования продуктивности и устойчивости лесов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к докладу. Подготовка к сдаче зачета. Подготовка к тестированию	6	Тест, доклад, зачет
Система мероприятий по повышению продуктивности лесов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета. Подготовка к тестированию	4	Тест, зачет

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

11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ»

а) Список используемой литературы

основная

1. Тихонов А.С. Лесоводство [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Тихонов, В.Ф. Ковязин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112049>. — Загл. с экрана.

2. Царев А.П. Генетика лесных древесных пород : учебник для вузов по спец. Лесное и лесопарк. хоз-во / Царев Анатолий Петрович, С. П. Погиба, В. В. Тренин. - 4-е изд. - М. : МГУЛ, 2005. - 340 с. : ил. - ISBN 5-8135-0072-3

3. Чураков Б.П. Лесоведение : учебник / Б.П. Чураков, Д.Б. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3592-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121478>

дополнительная

4. Волынский В.Н. Лесотехнический толковый словарь [Электронный ресурс] : словарь / В.Н. Волынский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65050>.

5. Ковязин, В.Ф. Основы лесного хозяйства. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.Ф. Ковязин, А.Н. Мартынов, А.С. Аникин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1291-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3556>

6. Лес и климат [Электронный ресурс] / Д.Г. Замолотчиков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015. — 40 с. — 978-5-906599-19-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64663.html>

7. Методическое руководство по повышению долговечности широкополосных защитных лесных насаждений на юге европейской территории России [Электронный ресурс] / А.К. Зеленьяк [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2013. — 56 с. — 978-5-900761-78-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57943.html>

8. Станко Я.Н. Древесные породы и основные пороки древесины [Электронный ресурс]: иллюстрированное справочное пособие для работников таможенной службы.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2010.— 155 с. . — 978-5-87317-631-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13463.html>


учебно-методическая

9. Митрофанова Н. А. Повышение продуктивности лесов : электронный учебный курс / Митрофанова Наталья Александровна. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - . - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=91938>. - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст : электронный.

10. Митрофанова Н. А. Повышение продуктивности лесов : учебно-методические указания для лабораторных занятий бакалавров направления подготовки 35.03.01 Лесное дело / Н. А. Митрофанова; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2020. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 771 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4647>

Согласовано:

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

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

б) программное обеспечение

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

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

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

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

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

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

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

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

3. Базы данных периодических изданий:

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

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

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

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


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

Согласовано

Начальник Управления информационных технологий и телекоммуникаций П.П. Бурдин



15.05.2023

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

12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


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

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

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

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

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

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

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

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

Разработчик:



доцент Н.А. Митрофанова, 15.05.2023