

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



УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета института
медицины, экологии и физической культуры
17 июня 2023 г., протокол № 9/250

Председатель

/ В.И.Мидленко /
17.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ЛЕСНАЯ БИОЭНЕРГЕТИКА
Факультет	Экологический
Кафедра	Лесного хозяйства
Курс	1

Направление подготовки: **35.04.01 Лесное дело (уровень магистратуры)**

Профиль: **Лесоводство и лесопользование**

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.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Парамонова Татьяна Анатольевна	Лесного хозяйства	Доцент, к.б.н.

СОГЛАСОВАНО Заведующий 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 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: формирование у магистрантов знаний о видах и ресурсах древесного сырья как возобновляемого топлива для производства энергии, технологиях использования древесной биомассы, их экономической эффективности и влиянии на окружающую среду, а так же о перспективах развития лесной биоэнергетики.

Задачи освоения дисциплины: изучить теоретические основы энергетического использования древесной биомассы; виды и ресурсы древесного сырья как возобновляемого топлива для производства энергии; освоить технологию использования древесной биомассы; рассмотреть перспективу развития лесной биоэнергетики в РФ и в Ульяновской области, оценить экономический эффект развития лесной биоэнергетики и ее влияние на окружающую среду.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, модулю Б1.В.01. Входные знания оцениваются на вступительном профессиональном экзамене в магистратуру.

Данную учебную дисциплину дополняет параллельное освоение следующих дисциплин: Биологические системы в лесном и лесопарковом хозяйстве, Правовые и социальные аспекты устойчивого лесопользования, Экономика и организация в лесном комплексе, Теория интродукции и акклиматизации древесно-кустарниковых растений, Рекреационное лесопользование, Компьютерные технологии в лесоустройстве и лесопользовании, Логистические системы в лесном комплексе.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих курсов: Многоцелевое лесопользование, Лесные плантации, Региональные системы ведения лесного хозяйства, Институциональная организация управления лесами, Прогрессивные технологии лесозаготовок и лесопромышленного производства, Основы лесной рекультивации и формирования ландшафтов, Леса высокой природоохранной ценности, а также для прохождения учебной (ознакомительной) практики, учебной (проектно-технологической) практики, производственной (проектно-технологической) практики, преддипломной практики и выполнения и защиты ВКР.

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

Процесс изучения дисциплины «Лесная биоэнергетика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-3 Готовность к разработке и реализации мероприятий при решении профессиональных задач в лесном и лесопарковом хозяйстве для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах в зависимости от целевого назначения лесов и	Знать: технологии создания плантаций быстрорастущих энергетических культур; Уметь: выбирать рациональную технологию энергетического использования древесного сырья; Владеть: приемами планирования и оценки эффективности замены ископаемых источников энергии возобновляемыми

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

выполняемых ими полезных функций	
ПК-5 Готовность к управлению объектами лесного и лесопаркового хозяйства	<p>Знать: состояние и перспективы энергетического использования древесины, устройство и принцип действия оборудования, предназначенного для энергетического использования древесной биомассы;</p> <p>Уметь: выделять основные факторы ускорения роста энергетических плантаций;</p> <p>Владеть: нормативно-правовой базой в области лесной биоэнергетики; опытом плантационного выращивания энергетических культур за рубежом, знаниями о направлениях фундаментальных исследований в области биоэнергетики</p>
ПК-13 Готовность к разработке проектов мероприятий и объектов лесного и лесопаркового хозяйства с учётом экологических, экономических параметров, способностью осуществлять правовое и экономическое обоснование проектов	<p>Знать: технологии производства древесного топлива; перспективы развития лесной биоэнергетики;</p> <p>Уметь: определять ресурсы древесного топлива, образующиеся при заготовке и переработки древесины; анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт лесной биоэнергетике;</p> <p>Владеть: методикой определения экономической эффективности замены ископаемого топлива древесным топливом.</p>

4 ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3 ЗЕТ

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)	
	Всего по плану	В т.ч. в 1 семестре
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
Практические и семинарские занятия	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Формы текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	Тест, устный опрос, доклад, кейс-задачи	Тест, устный опрос, доклад, кейс-задачи
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

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

**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 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения – очная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Формы текущего контроля
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары			
1. Энергетическое использование древесины в мире и России.	4	2	-	-	4	Тест
2. Виды и характеристики биоэнергосырья. Особенности древесной массы как топлива (лекция – визуализация).	4	2	-	2	4	Тест
3. Производство древесного топлива (лекция – интерактивная экскурсия)	6	2	-	2	4	Тест
4. Технологии энергетического использования древесины (лекция – информация)	6	2	-	2	4	Тест
5. Плантации быстрорастущих пород – энергетические леса (лекция – визуализация).	4	2	-	2	4	Тест
6. Мировой опыт выращивания плантационных быстрорастущих пород	4	2	-	-	4	Тест
7. Эколого-экономические показатели использования древесного биотоплива	6	2	-	-	4	Тест
8. Состояние и перспективы развития биоэнергетики в мире (лекция конференция)	3	2	-	2	4	Тест, доклад
9. Состояние и перспективы развития лесной биоэнергетики в России и Ульяновской области (лекция-конференция)	5	2	2	2	4	Тест, доклад

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

10.Виды и характеристики биоэнергосырья	5	-	2	-	4	Устный опрос
11.Кейс «Определение ресурсов древесного топлива в лесонасаждениях»	4	-	2	2	4	Решение кейс-задачи
12.Кейс «Определение ресурсов древесного топлива в технологических процессах деревообработки»	4	-	2	2	4	Решение кейс-задачи
13.Технологические цепочки заготовки энергосырья	4	-	2	-	4	Устный опрос
14.Машины и механизмы на заготовке и переработке древесной биомассы (семинар-визуализация)	4	-	2	2	4	Устный опрос
15.Производство и хранение твердого топлива – дров	3	-	2	-	4	Устный опрос
16.Производство и использование древесного угля (семинар-визуализация)	5	-	2	2	4	Устный опрос
17.Технология производства щепы	5	-	2	-	4	Устный опрос
18.Кейс «Бизнес-план производства топливных гранул (пеллет)»	3	-	2	2	4	Решение кейс-задачи
Итого	108	18	18	22	72	

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Энергетическое использование древесины в мире и России.

Общие сведения о биоэнергетике и ее роли в использовании возобновляемых древесных источников для производства тепловой и электрической энергии. Современное состояние мировой энергетики. Основные проблемы и перспективы увеличения доли использования возобновляемых источников энергии. Древесная биомасса как важный вид экологически безопасного возобновляющегося топлива. Развитие лесной биоэнергетики за рубежом и в Российской Федерации. Источники и виды древесной биомассы для производства энергии. Ресурсы древесного топлива, образующиеся при заготовке и переработке древесины.

Тема 2. Виды и характеристики биоэнергосырья. Особенности древесной массы как топлива (лекция - визуализация).

Основные теплотехнические характеристики древесной биомассы: элементный состав, зольность, влажность, плотность, коэффициент полндревесности, теплота сгорания.

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

Специфические особенности древесины как топлива. Классификация отходов лесозаготовок и деревообработки. Определение ресурсов древесного топлива в лесонасаждениях. Организация лесозаготовок и рубок ухода с максимальным использованием древесной биомассы. Образование древесного топлива в технологических процессах деревообработки.

Тема 3. Производство древесного топлива (лекция - интерактивная экскурсия).

Классификация древесного топлива. Технологии и оборудование производства топливной щепы. Хранение и транспорт древесного топлива. Производство древесного топлива с улучшенными потребительскими свойствами: древесных топливных гранул (пеллет) и топливных брикетов. Производство и использование генераторного газа. Производство и использование древесного угля. Производство и использование этилового спирта как моторного топлива. Производство синтетического жидкого моторного топлива из биомассы. Углубленная переработка отходов в новые биоэнергетические продукты.

Тема 4. Технологии энергетического использования древесины (лекция – информация).

Обзор технологий энергетического использования древесной биомассы: прямое сжигание, газогенерация, получение древесного угля, производство жидкого моторного топлива. Физико-химические основы процесса горения древесного топлива. Способы сжигания и основные типы топочных процессов: слоевой, факельный, вихревой и в кипящем слое. Теплотехнические характеристики топок. Котельные установки и тепловые электростанции на древесном топливе. Газификация древесины. Прямой и обращенный процессы газификации. Использование газогенераторов в энергетических установках. Термохимические технологии энергетического использования древесины.

Тема 5. Плантации быстрорастущих пород - энергетические леса (лекция - визуализация).

Биоэнергетические культуры, классификация. Выращивание энергетических культур. Механизмы регулирования и стимулирования выращивания энергетических культур. Особенности выращивания энергетических культур: ивы, тополя. Топливные характеристики энергетических культур.

Тема 6. Мировой опыт плантационного выращивания быстрорастущих пород. Опыт плантационного выращивания энергетических культур в Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Италии, Дании, Швеции, Финляндии и др. странах.

Тема 7. Эколого-экономические показатели использования древесного биотоплива.

Энерго-экологические ограничения использования лесной биомассы в качестве биотоплива. Оценка возможностей использования биомассы с точки зрения баланса энергии. Экологические ограничения. Влияние процесса сжигания биотоплива на углеродный и азотный циклы в природе. Возврат золы в природу как метод снижения влияния на окружающую среду при использовании биотоплива. Состояние рынка биотоплива и динамика цен на различные виды биотоплива. Управление ценообразованием в биоэнергетике. Законодательная и нормативная правовая база.

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

Тема 8. Состояние и перспективы развития биоэнергетики в мире (лекция-конференция)

Тенденции развития лесной биоэнергетики в стране и за рубежом. Возможность замены потребляемой энергии биоэнергией. Ратификация Киотского протокола. Основные направления развития отечественной биоэнергетики. Проекты по развитию биоэнергетики в разных странах. Стратегические научные направления в области развития биоэнергетики.

Темы докладов для самостоятельной работы:

1. Направления фундаментальных исследований в области биоэнергетики, признанные наиболее актуальными на мировом уровне.
2. Основные технологии энергетического использования древесной биомассы.
3. Технологии, требования и себестоимость получения улучшенного древесного топлива (пеллеты, брикеты) из различного сырья.
4. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Австрии.
5. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Швеции.
6. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Финляндии.
7. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Италии.
8. Зарубежный опыт стимулирования использования возобновляемых древесных источников для производства тепловой и электрической энергии и возможности использования аналогичных решений в Российской Федерации.

Тема 9. Состояние и перспективы развития лесной биоэнергетики в России и Ульяновской области (лекция-конференция).

Проекты по развитию биоэнергетики в регионах России и Ульяновской области. Развитие внутреннего рынка потребителей биоэнергии. Привлечение финансовых средств в модернизацию коммунальной инфраструктуры. Развитие транспортно-логистической инфраструктуры для поставки готовой продукции – пеллет и брикетов на зарубежные рынки. Разработка отечественных стандартов на биотопливо, согласуемых со стандартами стран-потребителей. Углубленная переработка отходов в новые биоэнергетические продукты.

Темы докладов для самостоятельной работы:

1. Биоэнергетика – государственный приоритет развития Российской экономики.
3. Российские прикладные исследования в сфере биоэнергетики (по видам технологий и продуктов).
4. Направления развития перспективных сегментов биоэнергетики в России.
 2. Твердое биотопливо – важнейший сектор российской биоэнергетики.
 3. Вектор развития рынка жидкого биотоплива.
 4. Производство биогаза – приоритет развития автономной биоэнергетики в регионах.
 5. Опыт и направления развития биоэнергетики в России.
4. Направления развития перспективных сегментов биоэнергетики в России.
 6. Твердое биотопливо – важнейший сектор российской биоэнергетики.
 7. Вектор развития рынка жидкого биотоплива.
 8. Производство биогаза – приоритет развития автономной биоэнергетики в регионах.
 9. Опыт и направления развития биоэнергетики в России.
10. Развитие рынка биотоплива в мире и в Российской Федерации.

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

11. Определение ресурсов древесного топлива на лесозаготовительных предприятиях Ульяновской области.

12. Определение ресурсов древесного топлива на деревообрабатывающих предприятиях Ульяновской области.

13. Определение ресурсов древесного топлива при лесохозяйственных мероприятиях.

14. Сравнение экономической эффективности различных методов энергетического использования (производство тепловой и/или электрической энергии, производство пеллет и др.) ресурса древесного топлива.

10. Развитие рынка биотоплива в мире и в Российской Федерации.

15. Определение ресурсов древесного топлива на лесозаготовительных предприятиях Ульяновской области.

16. Определение ресурсов древесного топлива на деревообрабатывающих предприятиях Ульяновской области.

17. Определение ресурсов древесного топлива при лесохозяйственных мероприятиях.

18. Сравнение экономической эффективности различных методов энергетического использования (производство тепловой и/или электрической энергии, производство пеллет и др.) ресурса древесного топлива.

19. Методики определения основных теплотехнических характеристик древесного топлива по действующим российским стандартам.

20. Определение экономической эффективности замены ископаемого топлива древесным для конкретного предприятия.

6 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Виды и характеристики биосырья (семинар).

Вопросы к теме:

1. Классификация древесной биомассы.
2. Объемы образования древесной биомассы.
3. Методы учета древесной биомассы.

Тема 2. Кейс «Определение ресурсов древесного топлива в лесонасаждениях».

Кейс-задание:

1. Установить виды отходов, образующихся на лесосеке, и область их использования.
2. Определить реальный годовой объем лесосечных отходов.
3. Рассчитать сменный объем лесосечных отходов по месяцам и среднесменный их объем в течение года.
4. Построить график динамики образования лесосечных отходов в течение года.

Тема 3. Кейс «Определение ресурсов древесного топлива в технологических процессах деревообработки».

Кейс-задание:

1. Установить виды отходов, образующихся в цехах переработки древесины и область их использования.
2. Определить объем отходов цехов первичной обработки древесины.
3. Построить график изменения отходов лесопиления в зависимости от норм расхода сырья на производство пиломатериалов.
4. Определить объем отходов деревообрабатывающих цехов.

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

5. Определить объем коры.

Тема 4. Технологические цепочки заготовки биоэнергосырья (семинар).

Вопросы к теме:

- 1.Технология производства топливной щепы при сплошнолесосечной сортиментной заготовке.
2. Технология производства топливной щепы при заготовке тонкомерной древесины.
3. Технология производства топливной щепы из пнево-корневой древесины.
- 4.Технологическая цепочка производства топливной щепы при концентрации древесной биомассы на верхнем складе.

Тема 5. Машины и механизмы на заготовке и переработке древесной биомассы (семинар-визуализация).

Вопросы к теме:

- 1.Бензиномоторные пилы и кусторезы.
- 2.Харвестерные и валочные головки.
- 3.Мобильные (передвижные) рубительные машины.
- 4.Заготовка пнево-корневой древесины (корчеватели).
- 5.Машины для повышения концентрации лесосечных отходов.
- 6.Транспортные лесные машины на базе форвардера.
- 7.Пакетировщики-упаковщики.

Тема 6. Производство и хранение твердого топлива – дров (семинар).

Вопросы к теме:

- 1.Сырье, виды, основные параметры, ресурсы.
- 2.Стандарты, качественные характеристики.
- 3.Технологические операции на заготовке дров.
- 4.Оборудование на заготовке дров, транспортировка, хранение и штабелевка дров.

Тема 7. Производство и использование древесного угля (семинар-визуализация).

Вопросы к теме:

- 1.Производство и использование древесного угля. Основные потребители.
- 2.Исходное сырье, выход, состав и качество угля. Технология получения угля.
- 3.Передвижная углевыжигательная печь.
- 4.Производство древесного угля в условиях лесного склада.

Тема 8. Технология производства щепы (семинар).

Вопросы к теме:

- 1.Сырье для производства щепы.
- 2.Продукция, стандарты, характеристика.
- 3.Технологические операции.
- 4.Оборудование для производства щепы.

Тема 9. Кейс «Бизнес-план производства топливных гранул (пеллет)».

Кейс-задание:

- 1.Резюме проекта.
- 2.Описание проекта.
- 3.Описание продукта.

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

- 4.Преимущества топливных древесных гранул (пеллет).
- 5.Анализ рынка топливных гранул.
- 6.Организационный план.
- 7.Анализ ресурсов для производства пеллет.
- 8.Анализ рынка оборудования для производства пеллет.
- 9.Технология производства топливных гранул (пеллет).
- 10.Воздействие производства пеллет на окружающую среду и их использование.
- 11.Финансовый план и расчет себестоимости продукции.
- 12.Анализ проектных рисков.

7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП

8.ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

9 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

- 1.Древесная биомасса как важный вид возобновляющихся энергоресурсов.
2. Энергетические ресурсы лесов мира и России.
3. Биоэнергетические древесные культуры и их топливные характеристики.
4. Плантационное выращивание древесных энергетических культур.
5. Экономический эффект использования энергетического ресурса древесной биомассы России.
6. Технологии энергетического использования древесины.
7. Основные виды топочных процессов при сжигания древесной биомассы.
8. Слоевое сжигание древесной биомассы.
9. Факельное сжигание древесной биомассы.
10. Вихревой способ сжигания древесной биомассы.
11. Сжигание древесной биомассы в кипящем слое.
12. Теплотехнические характеристики топочных устройств.
13. Котельные на древесном топливе.
14. Паровые и водогрейные котлы на древесном топливе.
15. Основы теплового расчета котельных агрегатов.
16. Вспомогательное оборудование котельных установок, работающих на древесном топливе.
- 17.Очистка дымовых газов от золы, нормативы выбросов твердых частиц.
18. Свойства золы древесной биомассы, возврат золы в лесную почву.
19. Тепловые электростанции на древесном топливе.
20. Паротурбинные тепловые электростанции на древесном топливе.
21. Бизнес-план перевода котельной на биотопливо (древесные отходы).
22. Производство и хранение дров.
23. Технология производства древесных топливных гранул (пеллет).
24. Технология производства брикетов из различных видов древесной биомассы.
25. Газификация древесины.
26. Производство жидкого моторного топлива из древесины.
27. Производство древесного угля.
28. Бизнес-план производства топливных гранул (пеллет).
29. Бизнес-план предприятия по производству брикетов из древесных отходов.
30. Перспективы развития лесной биоэнергетики в Российской Федерации.

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

31. Законодательная и нормативная правовая база лесной биоэнергетики.
32. Развитие внутреннего рынка потребителей биоэнергии.
33. Развитие транспортно-логистической инфраструктуры для поставки готовой продукции – пеллет и брикетов на зарубежные рынки.
34. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Австрии.
35. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Швеции.
36. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Финляндии.
37. Опыт плантационного выращивания энергетических культур Италии.
38. Элементный состав, зольность, влажность, плотность, коэффициент полндревесности древесной биомассы.
39. Высшая и низшая теплота сгорания различных видов древесной биомассы, выход летучих древесного топлива.
40. Специфические особенности древесной биомассы как топлива.
41. Особенности горения древесной биомассы.
42. Ресурсы древесной биомассы, образующиеся при заготовке древесины и в лесопилении.
43. Классификация отходов лесозаготовок и деревообработки, фракционный состав измельченной древесины.
44. Определение энергетического потенциала ресурса древесной биомассы.
45. Технология производства топливной щепы при сплошнолесосечной сортиментной заготовке.
46. Технология производства топливной щепы при заготовке тонкомерной древесины.
47. Технология производства топливной щепы из пнево-корневой древесины.
48. Машины и механизмы на заготовке и переработке древесной биомассы.
49. Роль энергетического использования древесной биомассы в снижении парникового эффекта в атмосфере.
50. Энерго-экологические ограничения использования лесной биомассы в качестве биотоплива.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Энергетическое использование древесины в мире и России	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, зачет
2. Виды и характеристики биоэнергоресурсы. Особенности древесной массы как топлива.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию;	4	Тест, зачет

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

	Подготовка к сдаче зачета		
3.Производство древесного топлива	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, зачет
4.Технологии энергетического использования древесины	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, зачет
5.Плانتации быстрорастущих пород - энергетические леса	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, зачет
6.Мировой опыт плантационного выращивания быстрорастущих пород.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, зачет
7.Эколого-экономические показатели использования древесного биотоплива	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, зачет
8.Состояние и перспективы развития биоэнергетики в мире	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка доклада; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, доклад, зачет
9.Состояние и перспективы развития лесной биоэнергетики в России и Ульяновской области	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка доклада; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	4	Тест, доклад, зачет
10.Виды и характеристики биосырья	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к устному опросу;	4	Устный опрос, зачет

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

	Подготовка к сдаче зачета		
11.Определение ресурсов древесного топлива в лесонасаждениях	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Решение кейс-задачи; Подготовка к сдаче зачета	4	Решение кейс-задачи, зачет
12.Определение ресурсов древесного топлива в технологических процессах деревообработки	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Решение кейс-задачи; Подготовка к сдаче зачета	4	Решение кейс-задачи, зачет
13.Технологические цепочки заготовки энергосырья	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к устному опросу; Подготовка к сдаче зачета	4	Устный опрос, зачет
14.Машины и механизмы на заготовке и переработке древесной биомассы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к устному опросу; Подготовка к сдаче зачета	4	Устный опрос, зачет
15.Производство и хранение твердого топлива – дров	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к устному опросу; Подготовка к сдаче зачета	4	Устный опрос, зачет
16.Производство и использование древесного угля	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к устному опросу; Подготовка к сдаче зачета	4	Устный опрос, зачет
17.Технология производства щепы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к устному опросу; Подготовка к сдаче зачета	4	Устный опрос, зачет
18.Бизнес-план производства топливных гранул (пеллет)	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Решение кейс-задачи; Подготовка к сдаче зачета	4	Решение кейс-задачи, зачет

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

11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Инновационные технологии получения энергии из отходов сельского и лесного хозяйств [Электронный ресурс]: научное издание/ В.Ф. Федоренко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Росинформагротех, 2012.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15735>

2. Развитие биоэнергетики, экологическая и продовольственная безопасность [Электронный ресурс]: научное издание/ В.Ф. Федоренко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Росинформагротех, 2009.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15762>.

дополнительная:

3. Корпачев, В. П. Экология лесозаготовок и транспорта леса : учебное пособие для вузов / В. П. Корпачев, А. И. Пережилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-7363-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159481>

4. Сафин, Р. Р. Биоэнергетика и технология композиционных материалов : лабораторный практикум / Р. Р. Сафин, Е. А. Белякова, Е. Ю. Разумов. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-8158-1516-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75433.html>

5. Уласовец, В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов : учебное пособие / В.Г. Уласовец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 580 с. — ISBN 978-5-8114-4949-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129092>

учебно-методическая:

6. Загидуллина Л. И. Лесная биоэнергетика : тестовый контроль знаний : [учеб.-метод. пособие для студентов эколог. фак. УлГУ, обучающихся по направл. подготовки магистров 35.04.01 "Лесное дело"] / Л. И. Загидуллина; УлГУ, ИМЭиФК, Экол. фак., Каф. лесн. хоз-ва. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с титул. экрана; Электрон. версия печ. публикации. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 140 Кб). - Текст : электронный.]. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/199>

7. Сатаров Г. А. Лесная биоэнергетика : метод. указания для самостоятельной работы магистрантов направл. подгот. 35.04.01 Лесное дело / Г. А. Сатаров, Л. И. Загидуллина. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 598 КБ). - Текст : электронный. - . — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/351>

Согласовано:

Директор научной библиотеки УлГУ



М.М.Бурханова

15.05.2023

б) Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных программ Microsoft Office.

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

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

Учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Наименование помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Помещение – 4. Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Комплект ученической мебели, доска. Мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, экран.
Помещение - 212. Аудитория для проведения лекционных, лабораторных, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.	Комплект ученической мебели, доска. Комплект мультимедийного оборудования: компьютер, проектор, экран.
Помещение – 230 (читальный зал НБ с зоной для самостоятельной работы). Аудитория для самостоятельной работы.	Комплект ученической мебели. 16 персональных компьютеров.

13 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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;

– 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 Парамонова Т.А.

15.05.2023