

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки 35.04.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Направленность «Инновационные технологии в деревообработке»

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Научные основы безотходного производства» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень магистратуры), утвержденным МОН РФ 01.08.2017 № 735.

Разработал: Титунин А.А., д.т.н., доцент, зав.кафедрой ЛДП

Рецензент: Данилов Ю.П., к.т.н., доцент кафедры ЛДП

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств:

Титунин Андрей Александрович, д.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры №7 от 30 мая _2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка магистров в области современных технологий по утилизации древесных отходов, рационального использования всех видов ресурсов, задействованных в сфере производства продукции из древесины и комплексного подхода к организации переработки основного древесного сырья, вторичных древесных ресурсов и отходов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ современных технологий безотходного производства на предприятиях лесопромышленного комплекса; возможности организации внедрения этих технологий на практике с учётом местных условий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- цели, сущности, направления и современные технологии по утилизации древесных отходов, научно-техническую политику в области технологии лесозаготовок и деревообработки;

- основные требования к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции, получаемой из низкокачественной древесины и отходов;

- перспективные направления ресурсосбережения на предприятиях лесопромышленного комплекса;

уметь:

- выявлять существующие проблемы технологических процессов заготовки и переработки древесины, а также определять варианты их решения;

- принимать решения по рациональной организации переработки основного и дополнительного древесного сырья,

- проводить оценку свойств вторичных древесных ресурсов;

- выбирать рациональное направление использования ВДР и отходов;

- правильно выбирать оборудование и выполнять расчеты основных технологических параметров оборудования;

- проводить комплексную оценку эффективности ресурсосбережения.

владеть:

- оценочными средствами эффективности внедрения ресурсосберегающих принципов на предприятии,

- навыками проведения стандартных испытаний по определению показателей качества и свойств сырья и готовой продукции из ВДР и древесных отходов;

- способностью к разработке технической документации по организации процессов переработки ВДР и древесных отходов;

освоить компетенции:

ПК-1 - способен формировать предложения по разработке новых технологических процессов на основании результатов анализа и мониторинга.

Код и содержание индикаторов компетенций:

ИД2 ПК-1 Генерирует новые идеи создания материалов и изделий из древесины на основе анализа и мониторинга актуальной информации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В. ДВ.1.2 относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 2-3 семестрах очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах бакалавриата

«Древесиноведение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Комплексное использование древесины», «Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств», а также на ранее освоенных дисциплинах программы магистратуры «Актуальные проблемы технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Управление качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» и др. Знания, полученные в ходе изучения дисциплины, имеют структурно-логические связи с дисциплинами, изучаемыми во втором и третьем семестрах обучения магистрантов, а также необходимы для выполнения магистерской диссертации.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость в зачетных единицах	8	2	6
Общая трудоемкость в часах	288	72	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	68	40	28
Лекции	14	14	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	54	26	28
Самостоятельная работа в часах	220	32	188
Форма промежуточной аттестации	Зачет (2 семестр), Экзамен (3 семестр)	зачет	экзамен

4.2. Объем контактной работы обучающимися

Виды учебных занятий	Очная форма	2 семестр	3 семестр
Лекции	14	14	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	54	26	28
Консультации	2,7	0,7	2
Зачет/зачеты	0,35		0,35
Экзамен/экзамены	-	-	-
Курсовые работы	3	-	3
Курсовые проекты	-	-	-
Всего	74,05	40,7	33,35

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

5.1. Тематический план учебной дисциплины для очной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
2 семестр						

1	Теоретическое обоснование повышения эффективности технологий в фанерном и плитном производстве	0,5/18	2	-	8	8
2	Отечественные и зарубежные достижения науки и техники в сфере переработки древесного сырья	1/36	6		10	20
3	Научные основы рационального направления использования древесных отходов	0,5/18	6	-	8	4
	Итого в 2 семестре	2/72	14	-	26 (5 л. р.)	32
4	Научные основы применения отходов деревообработки в производстве строительных материалов	2,17/78	-	-	20 (10 л.р.)	68
5	Научно-практические основы определения ресурсного потенциала древесных отходов	2/72	-	-	8 (4 л.р.)	64
	Курсовая работа	0,83/30				30
	Экзамен	1/36	-	-	-	36
	Итого в 3 семестре	6/216	-	-	28 (5 л. р.)	188
	ИТОГО	8/288	14		54	220

5.2. Содержание:

Тема 1. Теоретическое обоснование повышения эффективности технологий в фанерном и плитном производстве Современное состояние и перспективы развития предприятий по производству фанеры и плит. Научные подходы к совершенствованию технологии производства клееных материалов и древесных плит, их анализ. Исследования отечественных ученых в области совершенствования технологических процессов производства фанеры и плит.

Тема 2. Отечественные и зарубежные достижения в сфере переработки древесного сырья. Основные достижения научно-технического прогресса в производстве пиломатериалов, фанеры, древесных плит из измельченной древесины, материалов для деревянного домостроения, мебели, других материалов и изделий из древесины. Обоснование актуальности исследований в области совершенствования технологии производства клееных и композиционных материалов. Научные основы рациональных способов раскроя пиловочного сырья.

Тема 3. Научные основы рационального направления использования древесных отходов. Теоретические основы ресурсосбережения в производстве продукции деревообработки. Виды отходов и их ресурсы. Анализ направлений использования

древесных отходов. Использование отходов лесохимических производств. Исследование технологических параметров процессов создания современных материалов на основе древесных отходов.

Тема 4. Научные основы применения отходов деревообработки в производстве строительных материалов. Анализ нормативных требований к строительным материалам. Разработка состава и технологии производства композиционных материалов из мягких отходов деревообрабатывающих производств. Научные разработки в сфере производства древесно-минеральных композитов строительного назначения.

Тема 5. Научно-практические основы определения ресурсного потенциала древесных отходов. Ресурсный потенциал отходов окорки. Теоретические основы окорки древесного сырья. Исследование качественных параметров процесса окорки пиловочного и фанерного сырья на роторных окорочных станках и установках барабанного типа. Ресурсы и направления использования древесной зелени. Обоснование экономической эффективности использования древесных отходов.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Теоретическое обоснование повышения эффективности технологий в фанерном и плитном производстве	Изучить: современные технологии фанерного и плитного производства	8	Изучить рекомендуемую литературу по рассматриваемой проблеме, подготовиться к участию в дискуссии, познакомиться с методикой работы в формате круглого стола.	Фронтальный опрос. Представление плана магистерской диссертации
2.	Отечественные и зарубежные достижения науки и техники в сфере переработки древесного сырья	Изучить: современные технологии производства продукции лесопильной и деревообрабатывающих отраслей в России и за рубежом	20	Изучить рекомендуемую литературу, оформить отчет по л/р	Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
3.	Научные основы рационального направления использования древесных отходов	Выполнить анализ литературных источников по вопросу использования древесных отходов	4	Изучить рекомендуемую литературу, повторить правила оформления текстовых и графических документов, утвержденные в КГУ	Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
4.	Научные	Выполнить	68	Изучить рекомендуемую	Обсуждение

	основы применения отходов деревообработки и в производстве строительных материалов	анализ литературных источников по вопросу использования древесных отходов в производстве строительных материалов, в т.ч. – требования к материалам и основные режимы их производства		литературу, оформить отчет по л/р	результатов работы. Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
5.	Научно-практические основы определения ресурсного потенциала древесных отходов		64	Изучить рекомендуемую литературу, оформить отчет по л/р	Обсуждение результатов работы. Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
	Экзамен	Изучить материалы курса	36	Проработать основную и дополнительную литературу, повторить изученный материал, методику выполнения и результаты лабораторных работ	Экзамен
Итого			220		

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

2 семестр

Лабораторная работа №1 (4 ч)

Современные решения в фанерном и плитном производстве

1. Изучить данные о состоянии дел в отрасли
2. Выполнить обоснование направлений совершенствования технологии производства фанеры и плит.
3. Оформить результаты исследований в виде отчета с соблюдением общепринятых правил.

Лабораторная работа №2 (4 ч)

Анализ отечественного и зарубежного опыта производства продукции из древесины

1. Изучить структурную схему технологического процесса
2. Изучить характеристики применяемого оборудования
3. Выполнить анализ достоинств и недостатков существующего технологического процесса
4. Оформить отчет.

Лабораторная работа №3 (8 ч)

Анализ процесса распиловки древесины параллельно образующей ствола

1. Ознакомиться с основными терминами и определениями.
2. Ознакомиться с методикой распиловки бревна параллельно образующей.
3. Выполнить расчет выхода пиломатериалов.
4. Оформить отчет.

Лабораторная работа № 4 (6 ч)

Обоснование рационального использования маломерного пиловочного сырья в производстве конструкционных элементов из древесины

1. Разработать схему распиловки бревна на заготовки для производства деревянной балки максимального сечения.
2. Обосновать целесообразность данного метода.
3. Оформить отчет в виде технологической схемы.

Лабораторная работа № 5 (4 ч)

Обоснование выхода фурфурола из побочных продуктов пиролиза

1. Изучить общие сведения о фурфуроле и способах его получения.
2. Выполнить расчет выхода фурфурола на всех стадиях очистки.
3. Представить результаты исследований микроструктуры в виде отчета.

3 семестр

Лабораторная работа №1 (4 ч)

Композиционные материалы из мягких отходов деревообработки

1. Подобрать состав и режимы производства композиционных материалов из мягких отходов деревообработки.
2. Получить образцы материалов и выполнить анализ из свойств.
3. Выполнить анализ полученных результатов и разработать рекомендации по совершенствованию технологии производства.
4. Оформить результаты в виде отчета.

Лабораторная работа №2 (6 ч)

Строительные материалы на основе древесно-минерального композита

1. Подобрать состав и режимы производства композиционных материалов из отходов деревообработки и минерального вяжущего.
2. Получить образцы материалов и выполнить анализ из свойств.
3. Выполнить анализ полученных результатов и разработать рекомендации по совершенствованию технологии производства.
4. Оформить результаты в виде отчета.

Лабораторная работа №3 (6 ч)

Анализ параметров окорки древесного сырья

1. Расчет требуемой степени окорки.
2. Исследование качественных параметров процесса окорки пиловочного и фанерного сырья на роторных окорочных станках.
3. Исследование качественных параметров процесса окорки в установках барабанного типа.
4. Оформить результаты в виде отчета.

Лабораторная работа №4 (6 ч)

Ресурсы и направления использования древесной зелени

1. Изучить нормативы образования древесной зелени в зависимости о природно производственных факторов.
2. Разработать принципиальную схему заготовки древесной зелени.
3. Оформить результаты в виде отчета.

Лабораторная работа №5 (6 ч)

Оценка экономической эффективности использования древесных отходов

1. Изучить современные подходы к обоснованию эффективности переработки древесных отходов.
2. С помощью ПО рассчитать показатели и обосновать выбор предпочтительного варианта переработки отходов.
3. Оформить результаты в виде отчета.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
1. Волынский, В.Н. Технология клееных материалов [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 320 с.	https://e.lanbook.com/book/2899 .
2. Леонтьев Л.Л. Пилопродукция: оценка качества и количества [Электронный ресурс] : учеб.пособие. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 336 с.	https://e.lanbook.com/book/614
3. Волынский В.Н. Первичная обработка пиломатериалов на лесопильных предприятиях [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В.Н. Волынский, С.Н. Пластинин. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 264 с.	https://e.lanbook.com/book/95833
4. Композиционные материалы на основе древесины и их эксплуатационные свойства : монография / Ю. И. Ветошкин, И. В. Коцюба, И. В. Яцун ; Урал.гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2014 - .Ч. 1. - 2014. - 119 с.	https://e.lanbook.com/book/61361
<i>б) дополнительная:</i>	
5. Титунин А.А. Ресурсосбережение в деревообработке : монография.	60 экз.
6. Титунин А.А., Зайцева К.В.Проектирование и производство строительных материалов из древесины. Комплексный подход. -Кострома, КГТУК, 2012.	25 экз.
7. Коробов, В. В. Комплексное	4 экз

использование низкокачественной древесины и отходов. Проблемы безотходной технологии / В. В. Коробов, Н. В. Рушнов. – М.: Лесная промышленность, 1991. – 288 с.	
Периодические издания	
Лесотехнический журнал [Электронный ресурс]. – Воронеж : Изд-во Воронежского гос. лесотех ун-та.	https://e.lanbook.com/journal/2224#journal_name

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

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»
4. СПС КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
5. Полнотекстовая база данных «Университетская информационная система Россия» <http://uisrussia.msu.ru>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <http://prlib.ru>
7. Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей МАРС <http://arbicon.ru>
8. Служба электронного поиска, заказа и доставки копий статей <http://arbicon.ru>

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Д-103 Лаборатория	Посадочные места на 20 студентов, рабочее место преподавателя. Шкаф сушильный Пресс гидравлический для подпрессовки П 400×400 Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,01 г Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,05 г Микроскоп МБС-10	-
Д-104 Лаборатория производства	Пресс гидравлический для горячего прессования П 100×400	-

и испытаний древесных материалов	Испытательная машина РМ-5	
Д-105 Компьютерный класс	Посадочные места на 18 студентов, 6 рабочих мест за компьютерами, рабочее место преподавателя.	Вахнина Т. Н. Статистика / Т. Н. Вахнина, Е. С. Хохлова // Каталог программных продуктов КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2006. Пакет программ MicrosoftOffice. AdobeAcrobatReader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF